



## รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการการสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยใน 5 กลุ่มประเด็น  
เรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้  
ในศตวรรษที่ 21

Research Work Synthesis under the Research Frame for  
the 21<sup>st</sup> Century Learning

### คณะผู้สังเคราะห์

|           |  |                         |
|-----------|--|-------------------------|
| ที่ปรึกษา | ศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ<br>รองศาสตราจารย์ ดร.สุธี | ศิธาพันธ์<br>อักษรกิตต์ |
|-----------|--|-------------------------|

|                  |   |                                   |
|------------------|---|-----------------------------------|
| คณะผู้สังเคราะห์ | ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.กาญจนา<br>รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญณี<br>รองศาสตราจารย์ ดร.รสริน | เงารังษี<br>แนรท<br>ว่องวิไลรัตน์ |
|------------------|---|-----------------------------------|

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเชิงสังเคราะห์ ภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการสังเคราะห์โครงการวิจัยเป้าหมายใน ประกอบด้วย โครงการวิจัย 4 แผนงาน 5 โครงการเดียว รวมเป็น 19 โครงการย่อย ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทำการสังเคราะห์และประเมินผลให้กับงานวิจัยกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสังเคราะห์การดำเนินการที่ได้ผลวิจัยนำไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดเชิงพาณิชย์ หรือที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สำหรับสังคมไทย 2) เพื่อทำการสังเคราะห์และประมวลผลให้กับงานวิจัยที่มีกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้รูปแบบประเภทการวิจัย วิธีวิจัย ทฤษฎีที่ประยุกต์ใช้ องค์ความรู้ใหม่ และผลผลิตและผลลัพธ์ของงานวิจัยในภาพรวมที่สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทไทย 3) เพื่อประเมินผล นำเสนอจุดเด่นและจุดด้อยของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนประสิทธิภาพของการวิจัยที่สอดคล้องกับบริบทสังคมไทยที่ควรจะเป็นในศตวรรษที่ 21

การสังเคราะห์ดังกล่าว ใช้วิธีเชิงประเมินผลสำหรับการสังเคราะห์ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการลงพื้นที่เพื่อตรวจเยี่ยมและแนะนำการปรับปรุงการดำเนินการวิจัยของโครงการวิจัยเป้าหมาย จากการสังเคราะห์ผลผลิตของทุกโครงการได้ข้อค้นพบว่า ผลผลิตที่ได้ คือ 1) แบบของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน 2) ผลผลิตที่เป็นแบบของการพัฒนาคุณภาพผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา 3) ผลผลิตที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอน 4) ผลผลิตที่ได้แบบของวิธีดำเนินการวิจัยที่เหมาะสมกับบริบทไทย 5) ผลผลิตที่เป็นแบบของการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับแต่ละบริบทของพื้นที่

จากผลผลิตของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายที่นำมาสังเคราะห์ ทำให้ได้ข้อเสนอเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้อง คือ นโยบายด้านการพัฒนาผู้เรียน ด้านพัฒนาผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษา และด้านการปฏิรูปการศึกษา

## Abstract

This project for Research Work Synthesis under the Research Frame for the 21<sup>st</sup> Century learning consisted of 4 research program and 5 research projects that made 19 research projects in total. The objectives were in 3 folds: 1) to synthesize and evaluate the target research group in finding out the research output being either utilized or commercialized, or applied to learning for Thai society; 2) to synthesize and accumulated the target research projects in finding typical research types, methodology, applicable theories, new knowledge, output and outcomes that were in congruence with the Thai contexts; and 3) to evaluate and present the strength and weakness existed in the target research project including their inefficiency that agreed with the Thai context in the 21<sup>st</sup> century phenomena.

The studied synthesis applied evaluation research to the qualitative method and data gathering. The synthesis researchers visited the research project areas to offer friendly suggestion and assistance on any problems concurred with those research operation. From working on synthesizing the target research group, the study on their following were made: 1) The development pattern of learners 'quality; 2) the development pattern for teachers' and related educational personnel's quality; 3) the invention used appropriately for teaching – learning development; 4) the pattern of research methodology that fit the Thai context; and 5) the pattern of teaching – learning management suitable for each area context.

The outcomes perceived from this studied synthesis involved some significant policies proposed: on learners' development; on teachers' and educators' development; and on education reform.



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร  
(Executive Summary)

โครงการการสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  
Research Work Synthesis under the Research Frame  
for the 21<sup>st</sup> Century Learning

ผู้รับผิดชอบโครงการ

1. ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.กาญจนา เจริญศิริ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญณี แนนรท
3. รองศาสตราจารย์ ดร.รสริน ว่องวิไลรัตน์

ที่ปรึกษาโครงการ

1. ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.อำนาจ ถิฐาพันธ์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุธี อักษรกิตติ์

ทุนสนับสนุนโครงการประจำปี 2557

## หลักการและเหตุผล

เครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบช.) ซึ่งประกอบด้วย สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.), สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.), สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.), และสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้ร่วมกันกำหนดกรอบดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้และภูมิปัญญาของประเทศ ให้สามารถไปแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นกับความต้องการของสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ พันธกิจของ คอบช. นอกเหนือจากกำหนดนโยบาย ซึ่งรวมถึงการติดตาม ประเมินผลและรายงานผลของการบริหารแผนงบประมาณการวิจัย ตลอดจนการจัดสรรงบประมาณในภาพรวม เพื่อผลของการวิจัยมีความเป็นเอกภาพ นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริงอีกด้วย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นองค์กรที่ได้รับมอบหมายจาก คอบช. และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ให้เป็นผู้บริหารจัดการงานวิจัยลุ่มมุ่งเป้า ซึ่งจะมีกลุ่มเรื่อง การปฏิรูปการศึกษา และสร้างสรรค์การเรียนรู้ เป็นกลุ่มมุ่งเป้ากลุ่มหนึ่งซึ่งดำเนินการบริหารมาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2557 ซึ่งในปีงบประมาณดังกล่าว สกว. รับบริหารจัดการกลุ่มเรื่องการศึกษา และสร้างสรรค์การเรียนรู้ โดยจำแนกออกเป็น 7 กลุ่มประเด็นสำคัญ และมีโครงการ “สังเคราะห์งานวิจัยภายในกรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นโครงการวิจัยการสังเคราะห์หนึ่งของ 7 กลุ่ม ประเด็นดังกล่าว ที่ได้มอบหมายให้คณะผู้สังเคราะห์รับไปดำเนินการ เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาของประเทศ จะทำให้ได้ผลการวิจัยที่จะนำไปสู่สามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจสังคม ในระดับนานาชาติได้ ซึ่งผลการวิจัยที่คาดหวังจะเป็นองค์ความรู้ รูปแบบ เทคนิค แนวปฏิบัติใหม่ที่สามารถนำไปจัดทำเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเสนอ คอบช. เพื่อดำเนินการต่อไป

สำหรับโครงการ “การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นโครงการสังเคราะห์งานวิจัย ระยะเวลา 1 ปี (15 กันยายน 2557 – 14 กันยายน 2558) ประกอบด้วยโครงการวิจัย 4 แผนงาน (15 โครงการย่อย) และ 5 โครงการเดี่ยว คือ

## 1. โครงการวิจัย 4 แผนงาน ประกอบด้วย

1.1 การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience มี รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย

1.1.1 โครงการย่อยที่ 1 : Cognitive Load และการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.1.2 โครงการย่อยที่ 2 : การศึกษาหาประมวลสารสนเทศ และการใส่ใจผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศโดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.1.3 โครงการย่อยที่ 3 : การศึกษาการคิดสร้างสรรค์ และ Emotion Reception ของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.2 การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21 มี ผศ.ดร.มณฑนา อินทุสมิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 4 โครงการย่อย คือ

1.2.1 โครงการย่อยที่ 1: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนเครือข่ายแก่นจันทร์

1.2.2 โครงการย่อยที่ 2 : การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนหนองดอกบัว

1.2.3 โครงการย่อยที่ 3: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านน้ำค้อ

1.2.4 โครงการย่อยที่ 4: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านแก่งเกลี้ยง

1.3 การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 มี ผศ.ดร.อัญชลี สารรัตน์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 2 โครงการย่อย คือ

1.3.1 โครงการย่อยที่ 1 : สมรรถนะสากลของนักศึกษาสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

1.3.2 โครงการย่อยที่ 2: การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสมรรถนะสากล ตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษาไทย สาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

1.4. การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันออก มี รศ.ดร.นรินทร์ สังข์รักษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 6 โครงการย่อย คือ

1.4.1 โครงการย่อยที่ 1: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก

1.4.2 โครงการย่อยที่ 2: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมทักษะ การบูรณาการการสอนอย่างสร้างสรรค์ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของวิชาชีพ

1.4.3 โครงการย่อยที่ 3: วิจัยและพัฒนาในรูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูในภูมิภาคตะวันตก

1.4.4 โครงการย่อยที่ 4: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนารูปแบบ การสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์ที่เลี้ยง เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่ ปรีक्षाและแนะนำนักศึกษาวิชาชีพครู

1.4.5 โครงการย่อยที่ 5: การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างพลังให้ครูพัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่อง จากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน ด้วยการสร้างสรรค์คุณภาพวิชาชีพและความก้าวหน้าในวิชาชีพ

1.4.6 โครงการย่อยที่ 6: การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบล ในภูมิภาคตะวันตก เพื่อพัฒนาศักยภาพการคิดของนักเรียน

## 2. โครงการวิจัย 5 โครงการเดี่ยว ประกอบด้วย

2.1 การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยา เสริมสร้างศักยภาพแห่งตน มี ดร.เพ็ญภา กุลสภาคล คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นหัวหน้าโครงการ

2.2 ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี มี รศ.ดร.สยาม เจริญเสียง สถาบันวิทยากรหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นหัวหน้าโครงการ

2.3 กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละ ในเขตภาคเหนือตอนล่าง มี ดร.ณัฐชยา นัจจนาวากุล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นหัวหน้าโครงการ

2.4 การพัฒนาเครือข่ายครุนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา มี รศ.ดร. วารินทร์ แก้วไร่ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นหัวหน้าโครงการ

2.5 กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการ เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ในศตวรรษที่ 21 มี ดร.ศิรยา บิลสละ คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เป็นหัวหน้าโครงการ

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อทำการสังเคราะห์และประเมินผลให้กับงานวิจัยกลุ่มเป้าหมาย ในประเด็นที่เน้น ความสอดคล้องกับแผนงานพัฒนาการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งกำหนดให้มีการดำเนินการเพื่อได้ผลการวิจัย

นำไปใช้ประโยชน์หรือหรือต่อยอดเชิงพาณิชย์ หรือสามารถประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ในสังคมไทยให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ของสังคมโลก โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21

2. เพื่อทำการสังเคราะห์และประมวลผลให้กับงานวิจัยที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้รูปแบบประเภทการทำวิจัย วิธีดำเนินการ ทฤษฎีที่ประยุกต์ใช้ ผลผลิตและผลลัพธ์ของงานวิจัยในภาพรวมที่สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทไทย และแสดงการนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ดังกล่าว ในรูปขององค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

3. เพื่อประเมินและนำเสนอจุดเด่นและจุดด้อยของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งนำเสนอผลการวิจัยของโครงการที่แสดงข้อค้นพบว่ามีประสิทธิภาพ และนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ของสังคมไทย ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในศตวรรษที่ 21 ที่มีองค์ประกอบสำคัญคือ เป็นสถานการณ์ของสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society), สังคมของทักษะในการสื่อสาร เทคโนโลยี ชีวิต และการงานอาชีพ (Society of Communicative, Technology Literacy, Literacy, Life and Career Skills) และสังคมแห่งการคุณภาพ (Quality-based Society)

### ผลการดำเนินการสังเคราะห์

1. จากโครงการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์อันประกอบด้วย โครงการวิจัย 4 แผนงาน 5 โครงการเดี่ยวนั้น สามารถจัดกลุ่มโครงการวิจัย โดยพิจารณาจากเป้าหมายของโครงการออกได้เป็นกลุ่มประเด็น คือ

1.1 การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้แก่ โครงการวิจัยที่เป็นแผนงาน เรื่อง “การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience”, “การพัฒนาให้นักเรียนให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21”, “การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถภาพสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21” และโครงการย่อยที่ 1 ของแผนงานเรื่อง “การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก” คือ เรื่อง “รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก”

1.2 การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา อันได้แก่ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานสนับสนุนการศึกษา ได้แก่ โครงการที่เป็นโครงการย่อยที่ 2 – 6 ของแผนงานเรื่อง “การยกระดับคุณภาพการศึกษา และการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก”, และโครงการเดี่ยวอีก 2 โครงการ ได้แก่ เรื่อง “การพัฒนาเครือข่ายครุนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา” กับเรื่อง “กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ในศตวรรษที่ 21”

1.3 การวิจัยเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งอาจจะนำไปพัฒนาเป็นนวัตกรรมที่ใช้ประยุกต์ได้กว้างขวาง หรือสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ เป็นโครงสร้างการวิจัยเดี่ยว 3 โครงการ คือ โครงการที่ 1 เป็นการวิจัยที่พัฒนาตัวบ่งชี้วัดทักษะอาชีพ เพื่อการประกอบอาชีพที่ตรงความถนัดและความต้องการของผู้เข้ารับการชี้วัดโดยเฉพาะนักเรียน เรื่อง

“การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21” ส่วนโครงการที่ 2 เป็นโครงการที่สร้างระบบควบคุมหุ่นยนต์ที่พัฒนาขึ้นแทนผู้สอนในวิชาเกี่ยวกับการผสมสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตรายกับผู้สอนและผู้เรียนได้ คือ เรื่อง “ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี” และโครงการที่ 3 เป็นโครงการที่พัฒนาองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการเรียนการสอน และการอนุรักษ์ด้วยการใช้สื่อผสมในการสร้างให้เกิดการเรียนรู้ คือ เรื่อง “กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง”

2. จากการดำเนินงานของคณะผู้วิจัยโครงการสังเคราะห์งานวิจัยนั้น เมื่อพิจารณาถึงประเภทของการวิจัยที่ทุกโครงการวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะเห็นได้ว่าโดยภาพรวม ทุกโครงการจะใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research-PAR) ในการดำเนินโครงการวิจัย ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิด้วยการวิจัยทั้งประเภทการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งเป็นรูปแบบวิธีผสม (Mixed Method) กับการวิจัยโครงการแต่ละโครงการ ซึ่งในการดำเนินการของโครงการแบบการมีส่วนร่วมนั้น ทางโครงการวิจัยจะได้รับการเสนอแนะ และข้อแนะนำจากคณะผู้สังเคราะห์และที่ปรึกษาโครงการสังเคราะห์ ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่วิพากษ์ให้กับกิจกรรมรายงานความก้าวหน้าของโครงการว่า การมีส่วนร่วมจะต้องดำเนินการตั้งแต่ต้นน้ำ คือ เมื่อเริ่มโครงการ และกลางน้ำ คือ ระหว่างดำเนินโครงการที่จะทำงานร่วมกันและออกแบบการผลิตกิจกรรมหรือองค์ความรู้ร่วมกัน จนถึงปลายน้ำ คือ เมื่อเสร็จสิ้นโครงการที่เป็นการออกแบบและดำเนินกิจกรรม จะร่วมมือกันจัดทำการวัดและประเมินผลสำเร็จของโครงการว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสมมติฐานที่วางไว้หรือไม่ ซึ่งผลการประเมินจากแต่ละโครงการได้รับผลที่จะเป็นเชิงบวกและบ่งบอกถึงความสำเร็จทั้งสิ้น ว่าการมีส่วนร่วมในการวิจัยจะมีผู้เรียนผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมดำเนินการของโครงการวิจัยโดยตลอด

3. ในส่วนเนื้อหาที่โครงการวิจัยแก่โครงการมุ่งเน้นจะเป็นเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในข้อมูลที่รวบรวมทั้งในส่วนที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมเป็นปัจจัยสำคัญ นั้นจะมีความเชื่อมโยงกับระเบียบวิธีวิจัยของโครงการตั้งแต่แรก กล่าวคือเนื้อหาที่เป็นส่วนของข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งส่วนใหญ่จะประกอบอยู่ในบทที่ว่าด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Related Literature Review) จะนำมาเชื่อมโยงกับการกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการตอบโต้ของโครงการเพื่อทราบถึงความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ประโยชน์ และนำมายืนยันหรือประยุกต์พัฒนา เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ของโครงการ ส่วนเนื้อหาที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิไม่ว่าจะได้มาโดยรูปแบบของเชิงปริมาณ คือ จากแบบสอบถาม หรือโดยรูปแบบของเชิงคุณภาพ คือ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นต้น จะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการตอบวัตถุประสงค์และสมมติฐานของโครงการวิจัย รวมทั้งจะเป็นเนื้อหาที่นำไปวิเคราะห์และแสดงผลที่เชื่อมโยงกัน ดังนั้นแบบสอบถามก็ดี แบบติดตามสำหรับการสัมภาษณ์ก็ดี โครงการวิจัยจะออกแบบเพื่อให้สามารถครอบคลุมในข้อเรื่องและตอบคำถามที่ปรากฏอยู่ในวัตถุประสงค์และสมมติฐาน และเพื่อให้สอดคล้องกับผลผลิตที่ตั้งเป้าหมายว่าจะต้องได้รับ

4. สำหรับการดำเนินโครงการวิจัยให้สามารถปฏิบัติและสร้างผลผลิตที่เหมาะสมกับวิธีการหลัก การ เนื้อหา ประเด็น ของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยทั้ง 4 แผนงาน และทั้ง 5 โครงการเดียว ได้ประยุกต์ใช้ประโยชน์จากระบบ อุปกรณ์และวิธีการของเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างครบครันและทันสมัยในทุกขั้นตอนของการดำเนินโครงการ คือ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล ขั้นตอนการออกแบบวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมในโครงการวิจัย และขั้นตอนการวัดและประเมินผลโครงการวิจัย ทำให้สามารถติดตามเรียนรู้ และตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และสะดวกสบาย ด้วยอุปกรณ์ที่มีอยู่ของผู้ให้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการ เช่น คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์พกพา (Notebook/IPad/Tablet) หรือ Smartphone ที่เลือกบรรจุ Application ต่าง ๆ ได้

5. ผลผลิตของโครงการวิจัยทั้ง 4 แผนงาน และ 5 โครงการเดี่ยวรวมเป็น 20 โครงการวิจัย นั้น จากการสังเคราะห์อาจจำแนกออกเป็น ผลผลิตที่เป็นรูปธรรมหรือที่จับต้องได้ (Tangible) และผลผลิตที่เป็นนามธรรมหรือที่จับต้องไม่ได้ (Intangible) สำหรับผลผลิตที่เป็นรูปธรรมที่คณะผู้สังเคราะห์มองเห็นว่า อาจจะไปเผยแพร่เพื่อใช้ประโยชน์ หรืออาจนำไปพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้เป็นนวัตกรรมจากโครงการวิจัยทั้ง 20 โครงการ ได้แก่

5.1 แบบวัดทักษะอาชีพ จากโครงการวิจัยเดี่ยว เรื่อง “การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยา”

5.2 ระบบควบคุมหุ่นยนต์และหุ่นยนต์ช่วยสอนในการเรียนวิชาเคมีจากโครงการวิจัย เรื่อง “ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี”

5.3 คู่มือการเรียนการสอนมั้งคละสำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนในรูปแบบของสื่อสามออนไลน์ จากโครงการวิจัย เรื่อง “กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุลักษณ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมั้งคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง”

ส่วนผลผลิตที่เป็นนามธรรมที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ที่ได้จากการวิจัยของโครงการวิจัยทั้ง 19 เรื่อง อาจสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ คือ

5.4 เทคนิคการพัฒนาและส่งเสริมปัญญาของผู้เรียนให้สามารถคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาโดยการประยุกต์องค์ความรู้จากฐานของประสาทวิทยาศาสตร์ (Neuroscience) ที่อธิบายกระบวนการของการสร้างกระบวนการคิด เพื่อสร้างสรรค์และแก้ปัญหาผ่านการฝึกปฏิบัติปัญญาจากเครื่องมือที่เป็นบทเรียนแบบสื่อผสมที่ประยุกต์ใช้ได้จริงจากโครงการวิจัยที่เป็นแผนงานเรื่อง “การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience”

5.5 แนวทางการพัฒนาทักษะนักเรียนให้เหมาะสมกับศตวรรษที่ 21 ด้วยแนวคิดการมีส่วนร่วมของผู้เรียนกับผู้สอน โดยการฝึกปฏิบัติด้วยการลงมือทำจากความคิดที่ผ่านการช่วยเหลือในการคิดและรูปแบบกิจกรรมจากผู้สอน เป็นต้น คิดจากผู้เรียนว่าจะฝึกปฏิบัติในเรื่องใดบ้าง ปรากฏอยู่ในแผนงานวิจัย เรื่อง “การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21” และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษาโดยการนำสมรรถนะสากลในระดับอาเซียนมาเป็นบรรทัดฐานใน

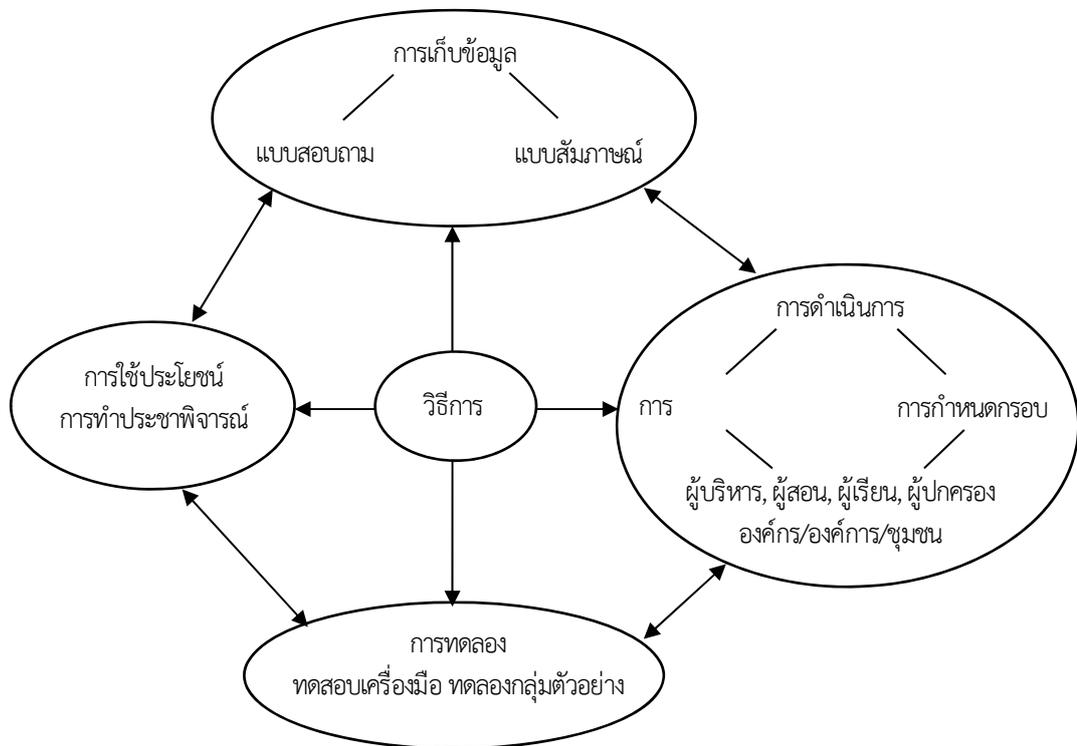
การพัฒนา คือ ประเด็นที่อยู่ในโครงการวิจัย เรื่อง “การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21”

5.6 รูปแบบของการพัฒนาคุณภาพของครูสำหรับศตวรรษที่ 21 มีรูปแบบที่มีลักษณะโดดเด่นแต่ละโครงการวิจัย กล่าวคือ รูปแบบของการพัฒนาคุณภาพของครูในงานวิจัยที่เป็นแผนงานเรื่อง “การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรคการเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก” ที่ใช้รูปแบบการพัฒนาด้วยการสร้างการมีส่วนร่วมในการร่วมคิด ร่วมสร้าง ร่วมทำ ระหว่างทีมวิจัย ผู้สอน ผู้บริหาร ผู้สนับสนุน และองค์การและองค์การ ตลอดจนสถาบัน ชุมชนที่เกี่ยวข้อง เป็นรูปแบบของการพัฒนาที่ได้ผลผลิตที่เป็นกิจกรรมหลากหลาย และมีผลลัพธ์ที่บ่งบอกถึงความต่อเนื่องและการนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั่วไป ในขณะที่โครงการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาเครือข่ายครูนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา” เป็นการวิจัยที่ผลผลิตเป็นรูปแบบของการพัฒนาโดยการสร้างให้เกิดการมีส่วนร่วมของครูผู้สอนในลักษณะเครือข่าย เพื่อให้เกิดการร่วมมือในการพัฒนารูปแบบการสอน ที่มีกิจกรรมเป็นฐานที่ได้จากการสร้างความเป็นนักวิจัยของครู และโครงการที่มีรูปแบบของการพัฒนาครูอีกรูปแบบหนึ่งก็คือรูปแบบของการใช้กิจกรรมที่บูรณาการเทคโนโลยีที่ทันสมัย แต่กิจกรรมที่มีขั้นตอนของการดำเนินการที่นักวิจัยคิดขึ้น ทำให้เกิดผลผลิตที่เป็นแนวคิดใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาที่ผู้สอนและผู้เรียนได้

### ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการปฏิรูปการศึกษา

จากการได้สังเคราะห์โครงการวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 19 โครงการ ของโครงการวิจัย 4 แผนงาน 5 โครงการเดี่ยว คณะผู้สังเคราะห์ได้ประมวลของโครงการวิจัยทั้งหมด และได้นำเสนอประเด็นต่าง ๆ เป็นเชิงนโยบาย ดังนี้

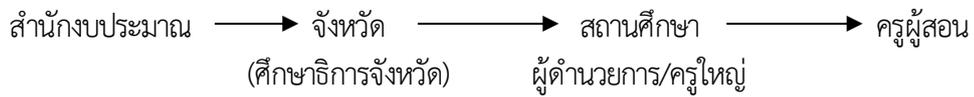
1. หลักการในการนำไปพิจารณาเพื่อปฏิรูปการศึกษา ควรเป็นการคิดที่อยู่บนฐานของโครงการวิจัยที่มีการดำเนินการได้ผลผลิตที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ (New Knowledge) เป็นผลผลิตที่สามารถนำไปเป็นประโยชน์ได้กว้างขวาง (Generalization) และเป็นผลผลิตที่เป็นนวัตกรรม (Innovation) ที่สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ (Commercialized) ได้ เนื่องจากโครงการวิจัยดังกล่าว ได้มีการสืบค้นการออกแบบที่เป็นการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เป็นจริง และเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าที่เป็นขั้นตอนและเป็นระบบรวมทั้งผลที่ได้จากการวิจัย ก็ผ่านการทดลองเชิงประจักษ์มาแล้วทั้งสิ้น
2. ประเภทของการวิจัยที่เหมาะสมกับการรวบรวมข้อมูลและการได้ผลผลิตที่จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ให้เกิดผลในวงกว้างอย่างยั่งยืน ควนจะเป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ที่เป็นรูปแบบของการวิจัยที่มีการนำเอาผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการศึกษาทุกประเภท เข้ามามีส่วนร่วม ดังแสดงไว้ในผังข้างล่าง ดังนี้



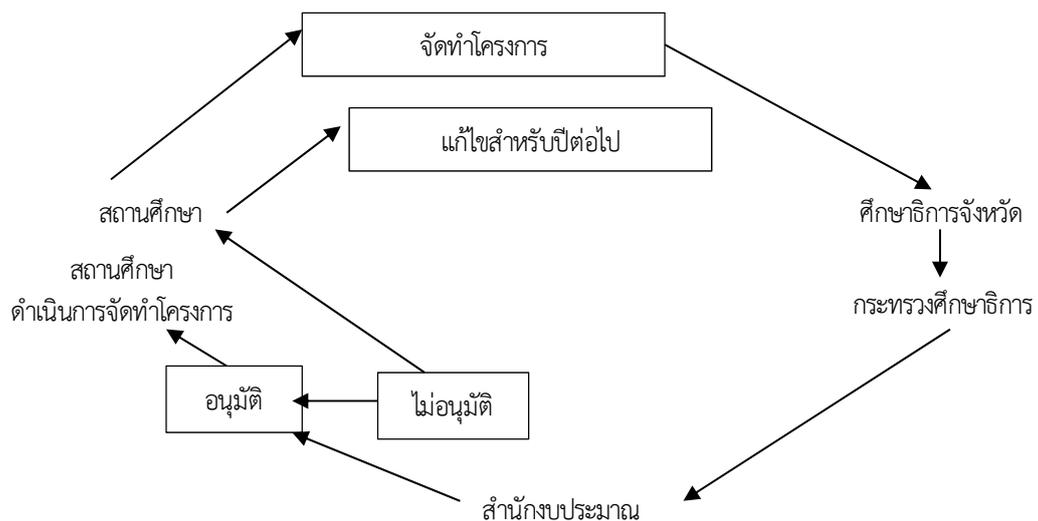
จากผังดังกล่าว รัฐบาลควรมีนโยบายในการสนับสนุน ซึ่งจะเห็นว่าการพัฒนาคุณภาพการศึกษาจะให้ มีคุณภาพดีอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับต้นแบบ คือ ครู หรือผู้สอน ซึ่งครูขั้นต้นก็คือ ครอบครัวยุคต่อไป คือ ผู้สอนในสถานศึกษา หรือสถาบันการศึกษา สำหรับการสนับสนุนจากรัฐบาลที่สำคัญที่สุด คือ การ จัดสรรงบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยที่เป็นการสร้างองค์ความรู้ หรือนวัตกรรม ที่ถ่ายทอดไปยังสถาบันครอบครัวและสถาบัน/สถานศึกษา เพื่อให้มีการเสริมสร้างโครงการพัฒนา คุณภาพของครู โดยให้มีส่วนร่วมจากพื้นที่ และเพื่อเป็นการประหยัดเวลาของการพัฒนา งบประมาณ ที่จัดสรรไม่ควรจะเป็นการฝึกอบรมที่ดำเนินการร่วมกันในหรือนอกสถานศึกษา แต่ควรจะเป็น งบประมาณที่ให้การวิจัยที่สามารถสร้างผลผลิตที่ถ่ายทอดได้อย่างกว้างขวาง เช่น ทางระบบ ออนไลน์ (Online) เป็นต้น

3. จากการสังเคราะห์โครงการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าการพัฒนาคุณภาพ ผู้เรียนนั้น กิจกรรมที่บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่รุดหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นและมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น จะเห็นได้จากค่าของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของ ผู้เรียนที่ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมตั้งแต่คิด เขียน ลงมือทำ ว่ามีผลของค่าสูงขึ้น ดังนั้น การจัดสรรให้ สถานศึกษามีเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีสำหรับการสืบค้น และมีเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีสำหรับการ วัดความต้องการ และการประเมินตนเองจะเป็นแรงกระตุ้น (Empowerment) ให้กับผู้เรียน ให้มี สมารถในการเรียนรู้มากขึ้น อีกทั้งจะเป็นการลดความเหลื่อมล้ำในการติดตามข้อมูลข่าวสารและการ เปลี่ยนแปลงสภาพการณ์ของโลกปัจจุบัน เนื่องจากมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ สำหรับปัจจัยการสนับสนุนให้มีโครงการวิจัยเกิดขึ้น เพื่อจัดหาและจัดการแก้ปัญหาขาดแคลนอุปกรณ์

และปัญหาความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึง (Accessibility) ของข้อมูลนั้น การจัดสรรงบประมาณ อาจมอบให้มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการดังนี้



4. จากการสังเคราะห์โครงการวิจัยภายใต้กรอบการวิจัย เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้พบว่า ระบบการประเมินผล (Assessment System) โดยเฉพาะการประเมินผลการวิจัย ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่นำไปสู่ความยั่งยืน (Sustainability) คือ การนำเอาผลผลิตไปพัฒนาและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำไปขยายผลได้ต่อไปในวงกว้าง (Generalized) ซึ่งโดยปกติการประเมินผลการวิจัยจะเป็นแค่เพียงการวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโครงการเท่านั้น สิ่งที่รัฐควรให้การสนับสนุน คือ การจัดสรรงบประมาณให้แก่สถานศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน (Basic Education Level) สามารถสร้างให้เกิดนักวิจัยในกลุ่มครู ที่เรียกว่า ครูนักวิจัย (Teacher as Researcher) ด้วยแบบการวิจัยที่เรียกว่า R2R (From Routines to Research) คือ การพัฒนาจากงานประจำให้เป็นงานวิจัยซึ่งสำหรับผู้สอนก็คือ การพัฒนาการสอนให้เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน สำหรับผู้เรียนก็คือการพัฒนาตนเองให้เป็นการประเมินตนเองให้สู่ความเป็นประชาคมโลกที่มีคุณภาพ และสำหรับผู้บริหาร ก็คือ การพัฒนาระบบและวิธีการสนับสนุนด้านการศึกษาให้เป็นการวิจัยที่ประเมินผลสำเร็จของการสนับสนุน ดังนั้น รัฐควรจัดการสนับสนุนด้านงบประมาณโดยที่สถานศึกษาเป็นผู้ส่งแผนโครงการ R2R ล่วงหน้าสำหรับการจัดทำและจัดสรรงบประมาณ ซึ่งจะมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้



## สารบัญ

| บทที่                                 | หน้า |
|---------------------------------------|------|
| บทคัดย่อ                              |      |
| บทสรุปสำหรับผู้บริหาร                 |      |
| 1. บทนำ.....                          | 1    |
| ความสำคัญของปัญหา.....                | 1    |
| ขอบเขตการสังเคราะห์.....              | 2    |
| กรอบแนวคิดในการสังเคราะห์.....        | 4    |
| 2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง..... | 5    |
| 2.1 การสังเคราะห์.....                | 68   |
| 2.2 การวิจัยเชิงประเมิณผล.....        | 69   |
| 2.3 การวิเคราะห์อภิมาน.....           | 70   |
| 3. ระเบียบวิธีสังเคราะห์.....         | 72   |
| 3.1 คำถามในการวิจัย.....              | 72   |
| 3.2 วัตถุประสงค์ในการสังเคราะห์.....  | 72   |
| 3.3 กรอบแนวคิด.....                   | 73   |
| 3.4 วิธีดำเนินการ.....                | 73   |
| 3.5 ผลการดำเนินงาน.....               | 77   |
| 4. ผลการวิเคราะห์.....                | 79   |
| 5. สรุปและอภิปรายผล.....              | 131  |
| 6. บรรณานุกรม.....                    | 141  |
| 7. ภาคผนวก.....                       | 149  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

ท่ามกลางกระแสของการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับการดำรงชีพ และการสื่อสารติดต่อในศตวรรษที่ 21 ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็วและไม่หยุดยั้ง ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งที่เป็นโครงสร้างสังคมโลก และที่เป็นวิถีชีวิตของสมาชิกในสังคมโลกอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างสังคมที่ก้าวผ่านจาก การเป็นสังคมอุตสาหกรรมมาสู่สังคมบริการที่เป็นแรงผลักดันให้เกิดการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การสร้างเครือข่ายในการติดต่อสื่อสาร และการร่วมมือเป็นหุ้นส่วนในการจับมือกัน ของขั้วกลุ่มต่างๆ ในภูมิภาคของโลก เพื่อแก้ปัญหาสังคมและขับเคลื่อนสังคมให้ก้าวสู่ความมีสันติสุขร่วมกัน เป็นต้น จึงนับว่าเป็นความจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทย ที่จะต้องเร่งพัฒนาความสามารถในการแข่งขันไม่ว่าจะเป็นความสามารถสร้างความสำเร็จด้านเศรษฐกิจ การเมืองและสังคม ให้ประเทศได้ก้าวยืนอยู่ในสังคมโลกได้อย่าง เต็มภาคภูมิ เช่นกัน องค์ความรู้และทักษะในการพัฒนาการเรียนรู้ การดำเนินชีวิต และการสร้างมิตร จึงเป็นสิ่งที่จะต้องศึกษาและนำผลมาประยุกต์ใช้อย่างรีบด่วน

เครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบช.) ซึ่งประกอบด้วย สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.), สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.), สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.), และสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้ร่วมกันกำหนดกรอบดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้และภูมิปัญญาของประเทศ ให้สามารถไปแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นกับความต้องการของสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ พันธกิจของ คอบช. นอกเหนือจากกำหนดนโยบาย ซึ่งรวมถึงการติดตาม ประเมินผลและรายงานผลของการบริหารแผนงบประมาณการวิจัย ตลอดจนการจัดสรรงบประมาณในภาพรวม เพื่อผลของการวิจัยมีความเป็นเอกภาพ นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริงอีกด้วย

สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นองค์กรสำคัญที่ได้รับการมอบหมายจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และเครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบช.) ให้เป็นผู้บริหารจัดการงานวิจัยในกลุ่มเรื่อง การปฏิรูปการศึกษา และสร้างสรรค์การเรียนรู้ประจำปี 2557 โดยมีคณะกรรมการกำกับแผน ได้กำหนดกรอบการวิจัยใน 7 กลุ่มประเด็นสำคัญ สำหรับการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นประเด็นหนึ่งในเจ็ด ที่ทางสำนักงานได้มองเห็นว่า สามารถทำให้เกิดการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาของประเทศและจะทำให้ได้ผลการวิจัยที่จะนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขัน ระดับนานาชาติทางเศรษฐกิจได้ ถ้าคนไทยมีการพัฒนาการเรียนรู้และพัฒนาทักษะในหลายๆด้าน จะทำให้สามารถยกระดับคุณภาพการศึกษาและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เชิงสร้างสรรค์ อย่างเป็นรูปธรรมได้ จึงได้กำหนดกรอบการวิจัยดังกล่าวขึ้นมาให้ดำเนินงาน เพื่อให้ได้ องค์ความรู้ รูปแบบแนวปฏิบัติ ตลอดจนข้อเสนอแนะ เชิงนโยบาย ที่จะได้นำส่งให้คณะกรรมการปฏิรูปการศึกษาของประเทศได้นำไปพิจารณา จัดทำเป็นนโยบายของประเทศต่อไป

## ขอบเขตการสังเคราะห์

สำหรับโครงการ “การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นโครงการสังเคราะห์งานวิจัย ระยะเวลา 1 ปี (15 กันยายน 2557 – 14 กันยายน 2558) ประกอบด้วยโครงการวิจัย 4 แผนงาน (15 โครงการย่อย) และ 5 โครงการเดี่ยว คือ

### 1. โครงการวิจัย 4 แผนงาน ประกอบด้วย

1.1 การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience มี รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย

1.1.1 โครงการย่อยที่ 1 : Cognitive Load และการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.1.2 โครงการย่อยที่ 2 : การศึกษาการประมวลสารสนเทศ และการใส่ใจผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศโดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.1.3 โครงการย่อยที่ 3 : การศึกษาการคิดสร้างสรรค์ และ Emotion Reception ของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.2 การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21 มี ผศ.ดร.มณฑนา อินทุสมิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 4 โครงการย่อย คือ

1.2.1 โครงการย่อยที่ 1: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนเครือข่ายแก่นจันทร์

1.2.2 โครงการย่อยที่ 2 : การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนหนองดอกบัว

1.2.3 โครงการย่อยที่ 3: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านน้ำค้อ

1.2.4 โครงการย่อยที่ 4: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านแก่งเกลี้ยง

1.3 การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 สาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ มี ผศ.ดร.อัญชลี สารรัตน์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นหัวหน้าโครงการ

1.4. การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก มี รศ.ดร.นรินทร์ สังข์รักษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 6 โครงการย่อย คือ

1.4.1 โครงการย่อยที่ 1 : รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก

1.4.2 โครงการย่อยที่ 2: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมทักษะการบูรณาการการสอนอย่างสร้างสรรค์ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของวิชาชีพ

1.4.3 โครงการย่อยที่ 3: วิจัยและพัฒนาในรูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูในภูมิภาคตะวันตก

1.4.4 โครงการย่อยที่ 4: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่ปรึกษาและแนะนำนักศึกษาวิชาชีพครู

1.4.5 โครงการย่อยที่ 5: การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน ด้วยการสร้างสรรค์คุณภาพวิชาชีพและความก้าวหน้าในวิชาชีพ

1.4.6 โครงการย่อยที่ 6: การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบล ในภูมิภาคตะวันตก เพื่อพัฒนาศักยภาพการคิดของนักเรียน

## 2. โครงการวิจัย 5 โครงการเดี่ยว ประกอบด้วย

2.1 การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยา เสริมสร้างศักยภาพแห่งตน มี ดร.เพ็ญญา กุลสภาคล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นหัวหน้าโครงการ

2.2 ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี มี รศ.ดร.สยาม เจริญเสียง สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นหัวหน้าโครงการ

2.3 กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง มี ดร.ณัฐชยา นัจจนาวากุล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นหัวหน้าโครงการ

2.4 การพัฒนาเครือข่ายครูนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา มี รศ.ดร. วารินทร์ แก้วอุไร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นหัวหน้าโครงการ

2.5 กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ในศตวรรษที่ 21 มี ดร.ศรียา บิลแสละ คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เป็นหัวหน้าโครงการ

## กรอบแนวคิดในการสังเคราะห์ (Conceptual framework)

ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้สังเคราะห์ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการสังเคราะห์ไว้ดังนี้

| ตัวแปรต้น  | กระบวนการ  | ตัวแปรตาม   |
|--|--|---|
| <p>ข้อมูลในการวิเคราะห์ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 แผนงาน (14 โครงการย่อย)</li> <li>- 5 โครงการเดี่ยว</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิจัยเชิงประเมินผล</li> <li>- การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (ลงพื้นที่)</li> <li>- การสังเคราะห์</li> <li>- การสนทนากลุ่ม</li> <li>- การจัดเวทีนำเสนอผลการสังเคราะห์</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมกับการวิจัยด้านการศึกษา</li> <li>- หลักในการดำเนินงานในลักษณะเครือข่าย และเป็นทีมงาน</li> <li>- นโยบายในการสร้างการเรียนรู้สำหรับบริบทไทย</li> <li>- องค์ความรู้ด้านระเบียบวิธีและผลผลิตที่นำไปใช้ประโยชน์</li> <li>- ข้อเสนอเชิงนโยบาย</li> </ul> |

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการสังเคราะห์ครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการสังเคราะห์โครงการวิจัยภายในกรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้ได้การจัดกลุ่มของโครงการที่มีระเบียบวิธี และผลผลิตของโครงการที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจะได้ผลของการสังเคราะห์ว่า คุณลักษณะของกระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสาระการเรียนรู้ การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการสร้างวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย ที่มีความหลากหลายและแตกต่างกันไปตามพื้นที่ว่าจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ และตีความให้กับกระบวนการเรียนรู้ด้วยกันได้หรือไม่ ซึ่งการสังเคราะห์โครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายดังกล่าว ได้ใช้การสังเคราะห์ที่เป็นวิจัยวัดและประเมินผล (Evaluation Research) ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นการวิเคราะห์อภิมาน (Meta-Analysis) สำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ ที่ใช้เทคนิคการเก็บข้อมูลโดยการลงพื้นที่ติดตามและให้คำแนะนำปรึกษาแก่คณะผู้วิจัยโครงการเป้าหมายดังกล่าว ก่อนจะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อค้นพบจากโครงการวิจัย มาทำการสังเคราะห์และตีความต่อไปนั้น การศึกษาเอกสารที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ จึงเป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สภาพการณ์ทั่วไปของศตวรรษที่ 21
2. กระบวนการเรียนรู้ และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
3. การจัดการเรียนการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21
4. การสังเคราะห์ (Synthesis)
5. การวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research)
6. การวิเคราะห์อภิมาน (Meta – Analysis)

#### สภาพการณ์ทั่วไปของศตวรรษที่ 21

ศตวรรษที่ 21 เป็นโลกของเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์หรืออินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นโลกของการเปลี่ยนแปลงการดำเนินชีวิต จากการผูกพันอยู่กับสังคมอุตสาหกรรมมาเป็นสังคมของเทคโนโลยีในระบบดิจิทัล โลกจึงก้าวสู่ความเป็นยุคดิจิทัล ที่ Eric Schmidt ประธานบริหารของบริษัท Google และ Jared Kohen ประธาน Google India เขียนไว้ในหนังสือ The New Digital Age ปี 2013 ว่า “คนนับล้านคนสามารถสร้างสรรค์และบริโภคข้อมูลดิจิทัลจำนวนมหาศาลในโลกออนไลน์ ซึ่งไม่ได้ถูกควบคุมด้วยกฎหมายใด ๆ บนพื้นพิภพ ข้อความสำหรับการแสดงออกอย่างเสรี และการเคลื่อนย้ายข้อมูลอย่างเสรี ได้ก่อให้เกิดภูมิทัศน์เสมือนจริงดังที่เรารู้จักในขณะนี้” (อ้างอิงใน *โลกศตวรรษที่ 21 : กรอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ*. จุลชีพ ชินวรรณโณ. 2557) ดังนั้น หากจะกล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของศตวรรษที่ 21 อาจสรุปได้เป็น 6 ลักษณะเด่น ๆ ดังนี้ (ทักษะชีวิต Life skill, 21<sup>st</sup> Century. กาญจนา เกรียงซี. เอกสารคำสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2557)

### 1. ศตวรรษที่ 21 คือ ยุคหลังอุตสาหกรรม (Post Industrialization)

ถ้าใช้การนับเวลาในการพิจารณาอายุของศตวรรษหนึ่ง ๆ ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นช่วงเวลา ระหว่างปีคริสต์ศักราช 2100 ได้เริ่มมาแล้ว 16 ปี ในวันนี้ และได้มีการเปลี่ยนแปลงในสังคมอย่างเห็น ได้ชัดว่า มีความแตกต่างจากสภาพใน 2 ศตวรรษที่ผ่านมา ซึ่งได้แก่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมของศตวรรษ ที่ 19 ที่ได้สืบเนื่องการเจริญเติบโตมาถึงศตวรรษที่ 20 และทำให้มีผลกระทบต่อสังคมในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเมือง ด้านเศรษฐกิจ หรือด้านสังคมเอง ทั้งนี้เนื่องจากหลักการ หรือทฤษฎีของยุค อุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดความถดถอยความสำคัญของมนุษย์ลงไป เพราะมุ่งให้ความสำคัญแก่การผลิต เครื่องจักรที่มุ่งสร้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีมากกว่า สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดผลที่ตามมา เช่น ความเจริญด้านวัตถุ ความอ่อนแอของคุณภาพชีวิต การบริหารแบบแยกส่วน (bits-and-pieces) การ สร้างโรงงานขนาดใหญ่ที่มนุษย์ถูกใช้เป็นแรงงานในรูปแบบของเงินเดือนที่ได้แต่ปฏิบัติตามคำสั่งของ เครื่องจักร รวมทั้งการจัดการระบบการศึกษาที่กระจัดกระจายเป็นส่วน ๆ ตามไปด้วย เราจึงมีระยะ การศึกษาที่มีลักษณะเป็นส่วนเล็กส่วนน้อย (fragmentation) เช่น แบ่งการศึกษาที่แยกออกจากกัน ออกเป็นระดับอนุบาล ประถม มัธยม อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา เป็นต้น

แต่ศตวรรษที่ 21 ที่เรียกว่าเป็นยุคหลังอุตสาหกรรมจะเป็นยุคของการบูรณาการส่วน ต่าง ๆ รวมเข้าด้วยกันที่เรียกว่า ความเป็นองค์รวม (wholeness/sum of parts) รวมทั้งเป็นยุคของ การให้ความสำคัญกับชีวิตมนุษย์ ดังนั้นอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ใช่ยุคของอุตสาหกรรม เครื่องจักรอีกต่อไป แต่จะเป็นยุคของอุตสาหกรรมบริการ (service industry) ที่มนุษย์มีส่วนร่วมใน กระบวนการมากที่สุด กฎเกณฑ์ทางสังคมที่รัฐบาลเป็นศูนย์กลางรวมอำนาจ ได้เปลี่ยนเป็นองค์กรที่ ทรงอำนาจน้อยลง ส่วนในด้านเศรษฐกิจนั้น องค์กรที่เคยเป็นโรงงานขนาดใหญ่ ก็เปลี่ยนเป็นกิจการ ของผู้ประกอบการรายย่อย (entrepreneurs) ที่กระจายอยู่ทั่วไป ในแวดวงการศึกษาจึงมีการสร้าง วิชา หรือเสนอสาขาวิชา ที่เป็นองค์ความรู้รวมของการให้บริการ บริการ ศิลปวัฒนธรรม สื่อผสม การ พัฒนาคุณภาพชีวิต และสังคม แทนการเน้นแต่เฉพาะการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานแต่เพียง อย่างเดียว ดังที่เคยปฏิบัติกันมาในอดีต

### 2. ศตวรรษที่ 21 คือ ความเป็นนานาชาติ (Internationalization)

จากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการสื่อสารของศตวรรษที่ 19 และ 20 ทำให้ สังคมมนุษย์ได้เปลี่ยนแปลงสภาพ จากการเป็นสังคมเล็ก ๆ ระดับครอบครัว หรือระดับชาติ เป็นการ ก้าวเข้าสู่ความเป็นนานาชาติ เนื่องจากผู้คนมีหารพบปะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ ตลอดจนการเสพข้อมูลมากขึ้น

### 3. ศตวรรษที่ 21 คือ ศตวรรษแห่งการพัฒนาทักษะ (skills development)

เนื่องจากศตวรรษที่ 21 นับตั้งแต่ต้นศตวรรษเรื่อยมา ได้มีการแข่งขันในการพัฒนา คุณภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น และเนื่องจากความเป็นโลกาภิวัตน์ (globalization) คือการ ที่โลกเล็กลงด้วยอิทธิพลของความเจริญก้าวหน้าทางวัตถุ และด้วยเครื่องช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย

ในการดำเนินชีวิตมากขึ้นประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่ง คือการที่ศตวรรษที่ 21 จะมุ่งเน้นการทำงานที่ให้ความสำคัญแก่มนุษย์มากกว่าเครื่องจักร ดังเช่นในศตวรรษที่ผ่านมา ดังนั้น สังคมปัจจุบันจึงเป็นสิ่งสำคัญแห่งคุณภาพ ที่อุตสาหกรรมบริการต้องการคนทำงานที่มีความเชี่ยวชาญและทักษะในหลาย ๆ มิติอย่างรอบด้าน ทั้งนี้ก็เพราะอุตสาหกรรมบริการเน้นกิจการที่ต้องการความสามารถแบบองค์รวม และความสามารถแบบร่วมหุ้น (Partnership)

ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่ได้มีการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอ โดยเฉพาะจากสังคมตะวันตก จะแบ่งออกเป็น 3 มิติ ได้แก่

3.1 **ทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation)** ซึ่งหมายความว่า พลเมืองโลกของศตวรรษที่ 21 ควรจะได้แสวงหาความรู้เพื่อให้เกิดความชำนาญและทักษะ ไม่ว่าจะเป็นการแสวงหาความรู้ในระบบจากสถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ หรือการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำงานประกอบอาชีพ ซึ่งผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ก็คือ การพัฒนาสู่การเป็นบุคคลที่มีความสร้างสรรค์ (creativity) และความสามารถในการผลิตนวัตกรรม (innovation) เป็นบุคคลที่มีความคิดเชิงวิเคราะห์ (critical - thinking) รู้การแก้ปัญหา (problem solving) เป็นบุคคลที่รู้จักการสื่อสาร และความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3.2 **ทักษะในการจัดทำและจัดการ (literacy) สารสนเทศ (information) สื่อ (media) และเทคโนโลยี (Technology)** กล่าวคือ มีความสามารถในการจัดทำและการใช้ข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ในการแลกเปลี่ยนความรู้และการสื่อสาร (ICT)

3.3 **ทักษะการดำเนินชีวิตและประกอบอาชีพ (life and career)** ซึ่งเป็นการฝึกฝนตนจากการเรียนรู้และการปฏิบัติ ให้เป็นผู้ที่รู้จักการผ่อนปรน การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม การริเริ่มสร้างสรรค์ การกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ จนกระทั่งกลายเป็นคุณสมบัติของความเป็นพลเมืองโลกที่ดีสำหรับศตวรรษที่ 21 นี้

#### 4. ศตวรรษที่ 21 คือศตวรรษของความเชื่อมโยงเครือข่าย (connectedness)

จากการเปลี่ยนแปลงสู่ความเป็นหลังอุตสาหกรรม ที่มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์เป็นหลัก และจากผลของการพัฒนาเครื่องจักรให้โรงงานจนกลายเป็นการสร้างระบบอัตโนมัติ และบริโภคนิยมในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องหาทางแก้ไขโดยด่วน ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น ก่อให้เกิดความจำเป็นในการที่ประชากรโลกจะต้องสร้างคน และอุปกรณ์ในการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน เพราะไม่สามารถจะดำเนินชีวิตตามลำพังหรืออยู่อย่างโดดเดี่ยวอีกต่อไป แต่จะต้องร่วมสร้างเครือข่ายและการทำงานเป็นทีม แทนการทำงานแบบแยกส่วนซึ่งเป็นอิทธิพลของความคิดทฤษฎีวิทยาศาสตร์ของศตวรรษที่ 19 และ 20

ในส่วนที่เป็นการศึกษาและจัดการสิ่งแวดล้อมแบบแยกส่วน จะจัดออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มแร่ธาตุ (minerals) กลุ่มพืช (plants) กลุ่มสัตว์ (animals) และกลุ่มมนุษย์ (human) ไม่ขึ้นแก่กัน สิ่งที่เกิดขึ้นก็คือ การใช้ประโยชน์จาก 3 กลุ่มแรก จนมีปัญหาเกี่ยวกับการทำลายสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) การหมดเปลืองทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นปัญหาคุณธรรมของประชาชนที่ขาดการพัฒนาอย่างยั่งยืนมาเป็นเวลานานในศตวรรษที่ 21 จึงต้องหาทางแก้ไขและเปลี่ยนแปลงแนวคิดและพฤติกรรมโดยด่วน การดำเนินชีวิต และการทำงานแบบส่วน

ร่วมและเชื่อมโยงกันและกัน ซึ่งเป็นวิธีทางแห่งธรรมชาติ และเป็นความจริงแท้ตัวอย่างที่เห็นก็คือ การมีระบบ social network ในปัจจุบัน เป็นต้น

### 5. ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษของผู้สูงอายุ (Aging Citizens)

ซึ่งหมายความว่า ในศตวรรษที่ 21 อัตราประชากรของโลกจะประกอบด้วย ผู้สูงอายุเป็น คนกลุ่มใหญ่ของสังคม เนื่องจากการวิจัยและการนำเสนอผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์การแพทย์มีความก้าวหน้าอย่างมากตั้งแต่ศตวรรษก่อน ๆ ทำให้การดูแลรักษาสุขภาพของประชากรโลกอยู่ใน ความก้าวหน้า และมีอายุยืนยาวขึ้น

### 6. ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษของเทคโนโลยีขั้นสูง (High Technology)

นับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา เทคโนโลยีในทุก ๆ ด้านที่ ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อช่วยในการดำรงชีวิตให้สะดวกสบายยิ่งขึ้นนั้น ได้มีการพัฒนาทั้งรูปแบบและวิธีการมา เป็นลำดับ จนกระทั่งปัจจุบันโลกมีอุปกรณ์ และเครื่องมือในการสื่อสาร ในการแพทย์ ในทางเศรษฐกิจ ที่ทันสมัย รวดเร็ว และใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง และเนื่องจากความสนใจและเป้าหมายได้ให้ ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวกับการหาคำตอบให้กับต้นกำเนิด ให้กับกำเนิดของมนุษย์ ของสรรพสิ่ง และของจักรวาล ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เช่น เทคโนโลยีนาโน (NANO Technology) เทคโนโลยีจีโนม (Genome Technology) และเทคโนโลยี ดิจิทัล (Digital Technology) ซึ่งสร้างความเข้าใจที่ดี และการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้สะดวกขึ้น

จากสภาพการณ์ทั่วไปที่สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกดังกล่าวข้างต้น ทำให้เห็นทางการดำเนินชีวิต เพื่อสามารถปรับเปลี่ยนให้ทันต่อสภาพการณ์ของโลกยุคดิจิทัล ทำให้ เครื่องมือในการดำเนินชีวิตของคน คือการศึกษา จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ทันต่อเหตุการณ์ที่ เปลี่ยนแปลงไปเช่นเดียวกัน กล่าวคือ การดำเนินชีวิตแบบบูรณาการ การมีชีวิตท่ามกลางการพัฒนา รุดหน้าของเทคโนโลยี การทำความเข้าใจต่อการอยู่ร่วมกันแบบพหุวัฒนธรรมของมนุษย์ การเรียนรู้ใน การสร้างทักษะในการแสวงหาความรู้บนโลกของเทคโนโลยี ตลอดจนการสร้างทักษะในการตามทัน เทคโนโลยี ซึ่งหมายถึงความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อเข้าสู่สนามแข่งขัน คุณภาพและความสามารถ ในเศรษฐกิจและการเมืองของเวทีโลก เป็นประเด็นที่ต้องทำให้บรรลุด้วยการศึกษา และเนื่องจากการ เรียนรู้เป็นศูนย์กลางของเศรษฐกิจและสังคมของความรู้เป็นฐาน (Knowledge – based societies) ดังนั้นในหลายประเทศ จึงได้ผลักดันให้มีการพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมที่เน้นกระบวนการ เรียนรู้มากกว่าเป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือรูปแบบองค์กรทางการศึกษาเท่านั้น (21<sup>st</sup> Century learning: Research, Innovation and Policy Directions from Recent OECD Analyses. Organization for Economic Co-operation and Development) ซึ่งความพยายาม ในการปฏิรูปการศึกษาดังกล่าว มีแรงหนุนจากผลของคะแนนทดสอบ PISA (Program me for International Student Assessment) ประจำปีล่าสุด คือ 2003 (เป็นการวัดผลความรู้ ความสามารถ ความพร้อมและการเตรียมตัวของผู้เรียนในการพัฒนาศักยภาพ และทักษะที่น่าจะ นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต) ซึ่งพบว่า ผลการทดสอบนักเรียนกว่า 1 ล้านคน อายุประมาณ 15 ปี จาก 60 ประเทศในปี ค.ศ.2003 มีเพียง 5 ประเทศที่มีผู้สอบผ่านระดับ 3 (ความสามารถในการอ่าน)

จำนวน 2 ใน 3 ของผู้เข้าสอบ คือ แคนาดา, ฟินแลนด์, ไอร์แลนด์, เกาหลี และนิวซีแลนด์คิดเป็น 57.1% ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า มีผู้เรียนจำนวนมากยังขาดความพร้อมในการเตรียมตัวสู่สังคมความรู้เป็นฐาน ซึ่งผลจะเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้ทั่วโลกต้องหันมาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในประเทศของตนอย่างเข้มข้น (แหล่งที่มาเดียวกัน) โดยต่างก็มุ่งเน้นไปถึงการพัฒนาที่มีการวิจัยเป็นฐานว่าจะกำหนดนโยบายอย่างไร จึงจะทำให้สถานศึกษาทุกระดับได้บูรณาการองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสมอง และธรรมชาติของการเรียนรู้ รวมเข้ากับการพัฒนาก้าวหน้าของเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในการพัฒนาการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศตะวันตก มีการตื่นตัวเป็นอย่างมากที่จะช่วยผลักดันให้การปฏิรูปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จึงเป็นหัวใจในการเน้นย้ำถึงการปฏิรูป ซึ่งจะครอบคลุมถึงกระบวนการสร้าง การจัดการ การดำเนินการ และการประเมินผลของการเรียนรู้ เช่น มีการเน้นถึงการปฏิรูปการสร้างสรรค์ปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนและผู้สอน (Barber M. 2003) การปฏิรูปของโรงเรียนให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ไม่ได้หมายถึงเฉพาะในห้องเรียนสำหรับการสร้างการเรียนรู้ หรือการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อค้นพบหรือคำตอบ

อ อ ง อ ธ ร ร ม ช า ตี

การเรียนรู้ และเป้าหมายของการศึกษา รวมทั้งรูปแบบการประเมินผลของการเรียนรู้ เป็นต้น

โดยสรุปในการสังเคราะห์ครั้งนี้ ผู้สังเคราะห์จะได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ไปพิจารณาถึงเป้าหมายและผลที่ได้จากการวิจัยของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายว่า ผลการศึกษาของแต่ละโครงการได้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาการเรียนรู้ในรูปแบบใด และวิธีการใดที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนในที่ต่าง ๆ

### กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ในศตวรรษที่ 21

ในศตวรรษที่ 21 นี้ การศึกษาสำหรับทุกคน เป็นสิ่งที่บูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจในการดำเนินชีวิตของผู้คนอย่างมีคุณภาพ กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งหมายความถึง การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ดำเนินไปอย่างเป็นขั้นตอน หรือมีเทคนิควิธีที่จะช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ จะมีการจัดการกระบวนการใน 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสาระ และส่วนที่เป็นกระบวนการ ในส่วนที่เป็นสาระจะเป็นการศึกษาถึงความรู้ที่นำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตที่ส่งผลต่อความเจริญเติบโต และความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจสำหรับบุคคลหรือสำหรับชุมชน รวมทั้งการศึกษาถึงความเข้าใจในสาระ การสร้างทักษะและการสร้างเจตคติที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ให้เกิดอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับส่วนที่เป็นกระบวนการ คือ กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงวิธีการเรียนรู้นั้น จะเป็นส่วนที่เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองที่จะต้องอาศัยทักษะในการทำความเข้าใจเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้เป็นสื่อของการเรียนรู้ (Technology literacy) และวิธีการเรียนรู้จากการสอนของผู้อื่นซึ่งได้แก่ ครูผู้สอน เป็นต้น

ในการศึกษาของศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการศึกษาที่จะต้องบูรณาการเข้ากับองค์ความรู้ทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ซึ่งอยู่ในลักษณะของความเป็นเครือข่าย และเป็นชุมชนโลก แทนการแยกกันอยู่แบบเดิม การพัฒนาความคิดเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้และการฝึกฝนให้เกิดทักษะเป็นประเด็นที่การศึกษาจะต้องนำมาพิจารณาเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้นเพื่อให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับปรากฏการณ์ของโลกปัจจุบัน การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical thinking) จึงมีความสำคัญอย่างมาก

เพราะเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดความสามารถในการพิจารณา แล้วตัดสินใจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ หากการศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน คุณภาพของระบบสถานศึกษา จะเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สามารถช่วยกำหนดได้ว่า ความสามารถและสมรรถนะของคนที่จะผ่านเข้าไปในวงการเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมอย่างมีคุณภาพ ดังนั้น ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ผลผลิตการเรียนรู้ (Outputs) กระบวนการเรียนรู้ (Process) รวมทั้งการพัฒนากระบวนการจัดการและผลลัพธ์ของการจัดการศึกษา ที่เป็นกระบวนการสอดคล้องกับการผลิตสินค้า และผลผลิตของส่วนโรงงานอุตสาหกรรม โดยสรุป กระบวนการเรียนรู้จึงเกี่ยวข้องกับ

1) การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในรูปของผลผลิตการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้กับสภาพจริงของชีวิตในปัจจุบัน กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นการจัดการ จึงเป็นระบบบูรณาการกับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ที่ผลของการจัดการจะส่งผลให้ผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนที่จะเป็นอนาคตของประเทศ หรือของโลก ได้ถึงพร้อมด้วยความสมบูรณ์ด้านสุขภาพอนามัย มีจิตวิเคราะห้ด้วยเหตุผลและตรรกะ สามารถอยู่ร่วมกันผู้อื่นได้ในสังคม และมีทักษะเชี่ยวชาญในการประกอบอาชีพในปัจจุบันหรือในอนาคต รวมทั้งมีจิตใฝ่รู้ใฝ่ศึกษาตลอดชีวิต (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skill)

2) การจัดการเรียนการสอนและการปรับปรุงวิธีการสอนที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตที่เป็นปรากฏการณ์ของโลกปัจจุบันในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนช่วยและเป็นสื่อในการเรียนรู้ของทั้งผู้สอน และผู้เรียนในทุกระดับของการศึกษา ซึ่งวิธีการสำคัญของการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สำคัญก็คือ ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ เข้าใจเกี่ยวกับสาระที่ควรเรียนรู้สำหรับการประกอบอาชีพในอนาคตและความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากเทคโนโลยีที่มีอยู่ ในขณะที่การเรียนรู้ของผู้สอน ก็คือความสามารถในการสอนในลักษณะที่เป็นผู้เรียนร่วมกันกับผู้เรียน การมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ แนะนำ และสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ และใฝ่สัมฤทธิ์ เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีในอนาคตได้ (Hedley Beare, Richard Slaughter. Education for the Twenty-First Century. 1993) ดังนั้นเทคนิคที่ใช้ในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนก็คือ การสร้างกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้ที่มีโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning. 2012) เพื่อให้ผลการเรียนรู้นำไปสู่ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงในชีวิตที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมมือกันในการกำหนดปัญหา สร้างวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นความสำเร็จของการทำงานเป็นทีมและร่วมมือกัน อันส่งผลให้สามารถยืนหยัดการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมในอนาคตได้ (Project-based Learning: Differentiating Instruction for the 21<sup>st</sup> Century. William N. Bender. 2012)

โดยสรุป ในการศึกษาสังเคราะห์ครั้งนี้ คณะผู้สังเคราะห์จะได้ทำการรวบรวมและจัดกลุ่มของการนำเสนอกระบวนการเรียนรู้ที่ปรากฏอยู่ในโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายว่ามีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องหรือแตกต่างจากกระบวนการเรียนรู้ที่มีอยู่ในระดับสากลอย่างไรบ้าง

## การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ในขณะที่โลกได้ก้าวผ่านสู่การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี อย่างรวดเร็วของศตวรรษที่ 21 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาต่อโครงสร้างสังคมและวิถีชีวิตของประชาชน ความเป็น

โลกาภิวัตน์ ดูเป็นปรากฏการณ์ที่ชัดเจนและขยายพรหมแดนออกไปทั่วโลกอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสารที่มีการเผยแพร่ข้อมูลในรูปของ social network หรือการคิดประดิษฐ์ เครื่องมือในการดำรงชีวิตให้มีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ การเมืองหรือสังคม เพื่อให้ประเทศสามารถดำรงอยู่เป็นผู้นำด้านใดด้านหนึ่งและสามารถดำเนินชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ทุกประเทศจึงได้มีการกำหนดแผนยุทธศาสตร์และดำเนินกลยุทธ์เพื่อให้ประเทศของตนได้มีแผนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรให้ก้าวไปสู่การเป็นผู้นำในโลกที่มีภาวะของการเป็นหนึ่งเดียว (Globalization) อยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้ความสนใจในการกำหนดกรอบของการพัฒนาประชาชนในประเด็นต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการเรียนรู้ของประชาชนในปี ค.ศ. 2009 กระทรวงศึกษาธิการ (Department of Education) ร่วมกับองค์กรต่างๆของภาครัฐและเอกชน ได้ทำกรอบของการเรียนรู้ที่เน้นสร้างทักษะในด้านต่างๆ ครบวงจรและเผยแพร่ให้ประชาชนได้รับรู้ และเรียกรอบนี้ว่า “The Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills” โดยถือว่าศตวรรษที่ 21 เป็นการเริ่มต้นของการปฏิวัติทางการเรียนการสอน และทางเทคโนโลยี ซึ่งจะต้องเป็นการสร้างและการใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด เพื่อให้ได้การเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา และสามารถพัฒนาสร้างแนวคิดใหม่ๆ ที่จะช่วยให้การดำรงชีวิต เป็นไปอย่างยั่งยืน มั่นคง และมีความแคล่วคล่องในการประกอบอาชีพ จึงเป็นศตวรรษแห่งการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง ควบคู่ไปกับการฝึกทักษะให้ได้การปฏิบัติที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งนักวิชาการของสหรัฐอเมริกาเรียกการเรียนรู้นี้ว่า Structured dialogue ( Nicholas Abbey, 21st Century Learning, 2014 ) ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ความสามารถในการแก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ นั่นเอง ดังนั้น มิติในการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ของสหรัฐอเมริกา จึงมีนักวิชาการเสนอรัฐบาล ในหลายประเด็นด้วยกัน เช่นการกำหนดมิติการเรียนการสอนสำหรับประเทศ ที่เหมาะสม โดยเสนอว่าจะมี 4 มิติ ด้วยกัน (Alexander R.J. 2005 อ้างใน Nicholas Abbey) คือ

1. มิติของการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง ที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้และทักษะของประชาชน
2. มิติของการสร้างความสัมพันธ์ ในรูปของคุณภาพการสื่อสารการทำงานร่วมกัน, การสร้างความร่วมมือ และการพัฒนาชุมชน
3. มิติของภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์ ที่นำไปสู่การคิดเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic thinking) ที่ส่งผลให้ได้การปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practice)
4. มิติของการคิดสำหรับอนาคตที่นำไปสู่การวิจัยเชิงพยากรณ์แบบกลยุทธ์ (Strategic foresight research)

จากบทความและข้อเสนอแนะของนักวิชาการต่างๆ สหรัฐอเมริกา โดย The Partnership for 21st Century Skills ได้สรุปกระบวนการของการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับคนของศตวรรษที่ 21 ว่าจะประกอบด้วย 3 Rs และ 4Cs ดังนี้

1. 3 Rs คือสาขาวิชาที่ควรเรียนรู้เพื่อความเหมาะสมกับการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ภาษาอังกฤษ ศิลปะด้านการอ่านหรือด้านภาษา คณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ความเป็นพลเมือง (Civics) การปกครอง เศรษฐศาสตร์ ศิลปะ ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์

2. 4Cs คือ ทักษะใน 4 ด้าน ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ และการรู้จักแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การติดต่อสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) และ การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation)

ในส่วนของประเทศไทย จากยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ข้อ 5.2.4 ได้กำหนดให้มีการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และจากแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาการศึกษาไว้ประเด็นหนึ่งว่า จะ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักการให้คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์สรุปได้ 5 ประการคือ

1. เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา
2. เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคน เพื่อจะรับการแข่งขันในด้านเศรษฐกิจของโลก
3. เพื่อสร้างองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ
4. เพื่อพัฒนาให้คนไทยมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต
5. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการด้านการศึกษาของประเทศให้มีประสิทธิภาพ จากแนวคิดต่างๆ ที่เป็นการพัฒนาการเรียนรู้และทักษะของคนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ของศตวรรษที่ 21 การสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้ จะใช้ปรัชญาของแนวคิดและสาระสำคัญของการพัฒนาเรียนรู้ทั้งของไทยและของต่างประเทศมาเป็นฐานคิดในการติดตามเสนอแนะและสังเคราะห์กลุ่มงานวิจัยเป้าหมาย เพื่อให้ได้วิธีการผลิตที่สอดคล้องกับทิศทางและหลักการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประเทศต่อไป

### การจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21

1. การจัดการเรียนการสอน และวิธีการเรียนการสอน ในอดีตจนถึงปัจจุบันก่อนศตวรรษที่ 21 รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่ปฏิบัติกันมาหลายศตวรรษ ได้มีการจัดรวบรวมไว้ในหนังสือเรื่อง Models of Teachings ของ Jeanine M. Dell ‘Olio และ Tony Donk เมื่อปีค.ศ. 2007 สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่เป็นวิธีการสอนจะประกอบด้วย 10 รูปแบบที่นับว่าเป็นวิธีสอนสำหรับทุกระดับของการศึกษาที่ถือเป็นต้นแบบในการปฏิบัติมาแต่เดิมนั้น

1) การสอนตรง (Direct Instruction) เป็นการสอนที่ผู้สอนเป็น .”คลังความรู้” สำหรับผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์ที่เป็นกระบวนการสร้างกระบวนการทางปัญญา อันเกิดจากความรู้ ความเข้าใจ และพุทธิพิสัย ที่จะต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล

2) การบรรลุสิ่งกับ (Concept Attainment) เป็นการสอนที่ต้องการสร้างผู้เรียนให้รู้จักคิดเชิงวิเคราะห์ โดยการยกตัวอย่างและตั้งสมมุติฐาน แล้ววิเคราะห์ให้ได้องค์ความรู้

3) การสอนแบบเหนี่ยวนำ (The Inductive Model) เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตข้อมูลอย่างพิจารณา ให้ได้รูปแบบ แล้วอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้น แล้วจัดหมวดหมู่ของข้อมูลให้เป็น

4) การสอนสองฝ่าย (Reciprocal Teaching) เป็นการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียน แลกเปลี่ยน

เรียนรู้ และแลกเปลี่ยนบทบาทในการตั้งคำถาม ตอบคำถาม ทำความเข้าใจข้อมูล คาดการณ์ และร่วมสรุปการศึกษาข้อมูลด้วยกันให้ได้สิ่งกับหรือความคิดรวบยอด

5) การสอนแบบสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการปฐษา-วิชันนา (Question-Answer Relationship -QAR) เป็นการสอนที่เน้นการใช้บทอ่าน หรือบทบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาความสัมพันธ์ของการตั้งคำถาม และการหาคำตอบจากการศึกษาเนื้อหา และรู้จักการสร้างภาษาใการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว การสอนแบบนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างนิสัยในการรู้จักตั้งคำถาม และตอบคำถามได้ด้วย

6) การสอนแบบลูกต่อ (Jigsaw) เป็นการสอนที่สร้างนิสัยผู้เรียนให้รู้จักร่วมมือในการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดทั้งองค์ความรู้และมารยาทในสังคม ที่เป็นการฝึกฝนการเรียนรู้อยู่ร่วมกัน ที่มีบทเรียน หรือหัวข้อทางวิชาการเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ร่วม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสร้างความสามารถในการอภิปรายถกเถียง การตัดสินใจ และการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกันได้

7) การเล่นบทบาทสมมุติ (Role Playing) เป็นการสอนเพื่อสร้างและรู้จักการแก้ปัญหาของสังคมให้กับผู้เรียน รู้จักการขจัดความขัดแย้งโดยการเล่นบทบาทสมมุติ รวมทั้งรู้ถึงการอภิปราย การประเมิน และการสร้างฉากสภาพการณ์ด้วยกัน

8) การเรียนรู้โดยใช้การสืบหาเป็นฐาน (Inquiry-based Learning) เป็นการสอนที่อาจจะเรียกว่า การเรียนรู้โดยมีการค้นพบเป็นฐาน ซึ่งเป็นการสอนที่ผู้เรียนใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อรู้จักการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถสื่อสารสิ่งที่ได้ค้นพบให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจได้ ซึ่งในปัจจุบันจะเรียกการสอนแบบนี้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

#### 9) การเรียนรู้แบบไดเทคนิคการพัฒนาสมรรถนะของความคิดเชิงสร้างสรรค์ (Synectics)

เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการพัฒนาสมรรถนะและความสามารถทางสร้างสรรค์ โดยการใช้การอุปมาอุปมัย และความเหมือน ของสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นผลของงานที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการเปรียบเทียบ และหาความแตกต่าง หรือความคล้ายคลึง ที่จะนำไปใช้ในการประดิษฐ์สิ่งต่างๆให้เป็น

10) การเรียนรู้แบบการเป็นผู้จัดระเบียบขั้นสูง (Advance Organizers) เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการจัดระเบียบของข้อมูลที่ยังไม่เคยชินมาก่อน รวมทั้งสามารถอธิบายและเปรียบเทียบกับข้อมูลที่คุ้นเคยมาก่อนได้ โดยอาศัยเทคโนโลยีและเครื่องช่วยในการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำการประเมิน วัด และชี้แจงอย่างมีเหตุผลได้

โดยสรุปแล้ว การเรียนรู้ที่ผ่านมาในอดีตก่อนการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่การปฏิรูปใหม่ของศตวรรษที่ 21 จะมุ่งเน้นถึงการสร้างกระบวนการเรียนรู้โดยมีผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการให้ผู้เรียนได้สามารถบรรลุความสำเร็จในการเรียนรู้ใน 3 พิสัยหรือ 3 วงการ (domain) คือ การได้เข้าใจปัญหา

(พุทธิพิสัย – Cognitive Domain) ได้จัดลักษณะที่ดี (จิตพิสัย – Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

## 2. การจัดการเรียนการสอนและวิธีการสอนในศตวรรษที่ 21

นับตั้งแต่มีการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้ดำเนินไปอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อใช้เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นด้านปัจจัย 4 ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการคมนาคม เป็นต้น ทำให้อาจกล่าวได้ว่า ตั้งแต่โลกก้าวเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน การพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้โลกเปลี่ยนแปลงจากการมีชีวิตในยุคอุตสาหกรรมที่พัฒนาจากการมีชีวิตของยุคเกษตรกรรม ก้าวสู่การมีชีวิตของยุคคอมพิวเตอร์และดิจิทัลตามลำดับ การดำเนินชีวิตของมนุษย์ และสรรพสิ่งทั้งหลาย ก็เปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน มนุษย์มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลกันและกันอย่างง่ายและสะดวกและรวดเร็วขึ้น เรียกได้ว่าเป็นการก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology - ICT)–แบบดิจิทัลอย่างแท้จริง สิ่งก็ตามมาก็คือ ศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษของการไล่ล่าข้อมูล ซึ่งมีหลากหลายและท่วมท้นสำหรับการเรียนรู้ ดังนั้น การศึกษาหาความรู้จากเดิมที่ใช้ห้องสมุด ก็เปลี่ยนเป็น การสืบค้นแหล่งข้อมูล ที่เป็นการทอข้อมูลในอินเทอร์เน็ต, การสืบหา, การเลือก, การประเมิน และการวัดดูว่าจะได้รายการโดยอัตโนมัติได้อย่างไร เช่นการสืบหาจาก Google เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อให้ได้รูปแบบของการล่าข้อมูล 2 ประการคือ รูปแบบที่เป็นการวิจัยและการหาวิธีในการสื่อสารทางวิชาการ และรูปแบบที่เป็นพิมพ์เขียวของการดำเนินการระบบติดตามข้อมูลเองด้วย (Information Retrieval: Searching in the 21<sup>st</sup> Century)

จากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสังคมดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ที่เป็น การเรียนการสอนเช่นกัน กล่าวคือ ในส่วนของการสอน ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ชี้ทาง แนะนำ และสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศทางด้านวิชาการ แทนการทบทวนที่ผู้บอก ผู้ป้อนความรู้ในชั้นเรียน หรือในห้องปฏิบัติการที่ผ่านมา ดังนั้นหลักการสอนที่เป็น ก็คือการเน้นย้ำให้เป็นลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (learner-centered) มากขึ้น โดยผู้สอนจะช่วยผู้เรียน ให้รู้จักและสามารถจัดการกับข้อมูล และการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการชี้แนะและแนะนำจากผู้สอน เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการสร้างสรรค์จากความคิดเชิงวิเคราะห์ ที่ตกผลึกเป็นประสบการณ์ในการดำเนินชีวิตที่มีคุณภาพ ดังนั้น การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ใช่ผู้สอนที่ถ่ายทอดองค์ความรู้ ไม่ว่าจะเป็นองค์ความรู้หลัก หรือองค์ความรู้รอบให้เกิดทักษะในการดำรงชีวิต แต่จะเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ที่เป็น การปฏิบัติจริงในชีวิตและในบริบทของผู้เรียน (Arnold Burgen. Goals and Purposes of Higher Education in the 21<sup>st</sup> Century) ซึ่งผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากการสอนและชี้แนะในชั้นเรียน มาเป็นสมาชิกกิตติมศักดิ์ของชุมชนแห่งการสร้างองค์ความรู้ เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการแสวงหาปัญญาในบรรยากาศของการสร้างสรรค์ เป็นตัวอย่างของการแนะนำกิจกรรมในการแก้ปัญหา แล้เราการแสวงหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขได้ ดังนั้น ผู้สอนในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นผู้ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนรับผิดชอบในการแสวงหากระบวนการของการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ฝึก (coach) และผู้แนะนำ (guidance) ถึงแม้ว่าในเบื้องต้น ผู้สอนจะเป็นผู้ป้อนองค์ความรู้ที่เป็นหลัก

สำคัญให้ผู้เรียนก็ตาม (Erik de Corte. New Perspective of Learning and Teaching in Higher Education. ใน Goals and Purposes of higher Education in the 21<sup>st</sup> Century)

สำหรับวิธีสอนให้เกิดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเองในศตวรรษที่ 21 นี้ ทำให้ผู้สอนสามารถสร้างแนวคิดในการชี้แนะเพื่อให้เป็นประสบการณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกแนวหนึ่งก็คือ การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (E- Learning) ซึ่งผู้สอนจะต้องใช้ความสามารถและสมรรถนะในการป้องกันองค์ความรู้ ที่เกิดจากการใช้หลักการและแนวทางในการปรับแก้บริบทในสถานการณ์ที่คาดไม่ถึง หรือในภาวะฉุกเฉินได้ ซึ่งจะไม่ใช่เป็นการบอกให้รู้ถึงวิธีแก้ไขโดยตรงแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้น การเรียนการสอน แบบเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ จึงเป็นการเรียนรู้ ที่ท้าทายต่อการทำความเข้าใจบริบท เพื่อใช้ในการสร้างสภาพแวดล้อม ในการเรียนรู้โดยตรง จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ และข้อมูลระหว่างผู้เรียนผู้สอนร่วมกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการสร้างชุมชนการเรียนรู้เชิงวิเคราะห์ และการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้สำหรับอนาคต อย่างกว้างขวางเป็นเครือข่ายอีกด้วย ซึ่งเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ก็คือ การเขียน ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องเรียนรู้กลวิธีและเทคนิคการเขียนให้คล่องแคล่ว เพื่อใช้ในการสื่อสาร และสื่อความเข้าใจ ซึ่งในเบื้องต้นอาจจะได้จากผู้สอนก่อนให้เกิดความชำนาญจนสามารถที่จะผลิตการเรียนรู้จากอิเล็กทรอนิกส์ได้ด้วยตนเอง ชุมชนการเรียนรู้ดังกล่าว จึงต้องประกอบด้วย ผู้เรียน และผู้สอนเป็นสำคัญ ซึ่งชุมชนการเรียนรู้ดังกล่าว จะเรียกว่าเป็นชุมชนแห่งความสงสัยใคร่รู้ (Community of Inquiry) ที่จะสร้างประสบการณ์ทางการศึกษาให้เกิดขึ้นด้วยกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ดังนั้นองค์ประกอบที่สร้างขึ้นเป็นประสบการณ์ทางการศึกษาที่นับว่าเป็นสื่อกลางของการสื่อสารระหว่างกัน จะประกอบด้วย การสร้างปัญญา ผลิตผล การจัดบรรยากาศ การสร้างการมีส่วนร่วม และเทคนิควิธีการส่งเสริมสนับสนุน (D.R, Garrison and Terry Anderson. E-Learning in the 21<sup>st</sup> Century: A Framework for Research and Practice. 2003)

ในการศึกษาสังเคราะห์ครั้งนี้ คณะผู้สังเคราะห์ จะได้รวบรวมการจัดการเรียนการสอน และวิธีสอน ที่ได้จากผลผลิตของโครงการวิจัยเป้าหมาย เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนการสอน ที่มีการดำเนินการอยู่ในระดับสากล ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นนี้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้

แม้ว่าข้อกำหนดทักษะในศตวรรษที่ 21 จะรวมถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่ทักษะที่ถูกเรียกว่า “Soft Skills” ก็เป็นทักษะที่สำคัญที่ไม่สามารถเรียนรู้หรือแสดงออกได้ด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ต้องมีในการทำงานและดำรงชีวิตในช่วงของการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงในสังคมที่ซับซ้อนทักษะที่กล่าวถึงนี้มีความสำคัญที่ซับซ้อน ทักษะที่กล่าวถึงนี้มีความสำคัญมาตลอดไม่เพียงในช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงและพัฒนานี้ เช่น ทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งในโลกปัจจุบันเราต้องสามารถทำงานร่วมกันได้ทั่วโลก แม้แต่กับคนที่เราไม่เคยพบหน้า

ดังนั้นการสอนทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 จึงไม่จำเป็นที่ครอบคลุมเฉพาะทักษะในการใช้เทคโนโลยี จริงอยู่การทำงานในปัจจุบันต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ และเครื่องมืออื่น ๆ เช่น ระบบ GPS แต่บางครั้งก็มีความจำเป็นที่ฝึกผู้เรียนได้แสดงให้เห็นถึงทักษะของการทำงานเป็นทีม

การร่วมมือประสานงานและการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ที่สำคัญต้องมั่นใจว่า ครูผู้สอนสามารถเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะที่จำเป็นในระดับที่สูงขึ้น

Walser (2008) ได้รายงานการจัดการเรียนการสอนในชั้นมัธยมปลายที่โรงเรียน Catalina Foothills ในรัฐออริโซนาที่ใช้เทคนิค “Socratic seminar” โดยครูผู้สอนได้ให้นักเรียนนำการอภิปรายที่เกี่ยวกับหนังสือเอกสาร และสาระสำคัญที่นักเรียนได้อ่านมา จากนั้นผู้สอนประเมินนักเรียนจากคุณภาพของการมีส่วนร่วมในการอภิปราย คนที่ได้คะแนนดีคือคนที่มีความชัดเจนในเนื้อหาจากเรื่องที่อ่าน อภิปรายกระตุ้นและท้าทายให้เพื่อนแสดงความคิดเห็น ครูแจกเกณฑ์การประเมินให้ผู้เรียนทราบก่อนการอภิปรายในช่วงต้นเทอมการสอนรูปแบบนี้อาจมีการติดขัดหรือมีช่องว่างเกิดขึ้น แต่เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนมีการพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ การนำเสนอด้วยวาจา การยืดหยุ่น การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ที่สำคัญนักเรียนเรียนรู้ที่จะรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นในกลุ่มทำงาน

การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกโครงการคือโครงการ Beautiful the neighborhood เป็นวิธีการสอดแทรกการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ลงไปในสาระวิชา

Walser (2008) รายงานการดำเนินการของ Craig Middle School ในกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาสภาพชุมชนที่ต้องการการพัฒนาโครงการหนึ่งในกิจกรรมนี้คือ โครงการปรับปรุง Fall Creek Park เพื่อกำจัดพันธุ์พืชที่รุกรานพืชเดิม นักเรียนใช้ internet เพื่อศึกษาต้นไม้พื้นถิ่น จากนั้นสำรวจความคิดเห็นของชุมชนต่อแผนการพัฒนา การใช้ GPS และ Google Earth ในการกำหนดเขตแนวคิดโครงการและผลิตโปสเตอร์ เพื่อแสดงขนาดของรูปแบบ มากกลุ่มของผู้เรียนผลิตวิดีโอเพื่อสรุปงานและส่งชิงรางวัลสำหรับและโครงการที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อผลิตนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาชุมชน ในช่วงของการดำเนินกิจกรรม แม่นักเรียนที่ขาดเรียนเป็นประจำก็ไม่เคยขาดสักวันเดียว ที่น่าสนใจแก่นักเรียนที่มีปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ก็สามารถร่วมกิจกรรมวางแผนสร้างโต๊ะปิกนิกในสวนสาธารณะ โดยเป็นทั้งผู้ร่วมออกแบบและร่วมสร้างโต๊ะในโรงเรียนมัธยมศึกษาให้รัฐวิสเคาซิล นักเรียนมัธยมปลายที่เรียนวิชาเลือก building Trades จะได้เรียนรู้การวางแผน การจัดการงบประมาณการสร้างรูปแบบ และสร้างสะพานที่นักเรียนทำกิจกรรมนอกห้องเรียน 60 ชั่วโมงเพื่อสร้างสะพาน ในการวางแผนกิจกรรมในเบื้องต้น นักเรียนจะศึกษาในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงแม่น้ำทั้งหมด แต่ด้วยปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม กิจกรรมจึงมีเพียงการสร้างสะพานให้เหมาะกับสวนสาธารณะ ซึ่งโครงการนี้ได้ทำกิจกรรมเกินจากที่ห้องเรียนควรจะเป็น การทำกิจกรรมนี้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้นำเสนองานต่อสมาชิกกรรมการสถานศึกษา สมาชิกสภาเมือง กลุ่มนักธุรกิจ และได้ให้สัมภาษณ์สื่อโทรทัศน์ นักเรียนได้เรียนรู้ว่าถ้าจะทำอะไรสำเร็จต้องลงมือทำจริงจัง สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือการให้ความสำคัญกับผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งผลงานของผู้บริหารให้โรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา สามารถนำเสนอสภาพการบริหารสถานศึกษาในบางส่วนได้ดังนี้คือ ในบางรัฐหรือท้องถิ่นได้ดำเนินการปรับหลักสูตรและการทดสอบให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยมีภาพที่ชัดเจนได้แก่มลรัฐ North Carolina เป็นรัฐแรกที่เข้าโครงการ Partnership for 21st Century Skills และนำวิสัยทัศน์และการขับเคลื่อนสู่เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนทักษะของศตวรรษที่ 21 พร้อมทั้งกำหนดมาตรฐานใหม่ให้กับนักเรียน ครู ผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ ทุกโรงเรียนมัธยมต้น จัดให้มีโค้ชฝึกสอนดิจิทัล และในโรงเรียนมัธยม

ปลายจะมีที่ปรึกษาการเรียนดิจิทัลในเมือง West Virginia เข้าเป็นสมาชิกเช่นกันและปรับปรุงมาตรฐานและแบบทดสอบพร้อมทั้งรัฐเองได้ลงทุนด้านการพัฒนาบุคลากร จัดตั้งสถานอบรม 2 สถาบัน สถาบันหนึ่งสำหรับผู้อำนวยการ อีกสถาบันหนึ่งสำหรับครูและพัฒนา Website สำหรับการวางแผนการสอนศตวรรษที่ 21 ในมลรัฐ Wisconsin อยู่ในช่วงปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ โดยบูรณาการการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ลงไป ตัวอย่างของการปรับปรุงได้แก่ การปรับให้นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ด้านความเป็นไปได้และสถิติไปใช้ในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมได้

ในมลรัฐ Iowa ได้พัฒนาชุดการเรียนเพื่อช่วยพัฒนาครูในการถ่ายทอดทักษะศตวรรษที่ 21 ในหลักสูตรและพิจารณาปรับปรุงว่าจะประเมินอย่างไร ซึ่งการประเมินต้องไม่ใช้การใช้แบบทดสอบแบบมีตัวเลือกหรือเป็นข้อสอบมาตรฐาน ในมลรัฐ Arizona ได้กำหนดทักษะ 12 ประการของศตวรรษที่ 21 เพื่อจัดสอนให้กับนักเรียน ในเมือง Virginia Beach ได้วางแผนพัฒนายุทธศาสตร์โดยความร่วมมือของสมาชิกในชุมชนจากนั้นได้กำหนดคำขวัญว่า “อย่าคำนึงถึงแบบทดสอบ อย่ากังวลเรื่องคะแนน และเตรียมผู้เรียนออกสู่โลกภายนอก โดยคาดหวังว่าภายใน 5 ปี นักเรียนจะมีทักษะของศตวรรษที่ 21 เป็นผู้เรียน เป็นแรงงาน และเป็นประชาชนที่ประสบผลสำเร็จในศตวรรษที่ 21”

ในปี 2010 Horn & Little ศึกษาเปรียบเทียบกรณีศึกษาของการชุมชนพัฒนาวิชาชีพ และการเรียนรู้ในวิชาชีพของโรงเรียน 2 โรงเรียน โดยการศึกษาถึงโอกาสในการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ของครูในหลายระดับนับแต่ทั้งโรงเรียน ระดับชั้นเรียนกลุ่มวิชาและกลุ่มงานพิเศษต่างๆ การศึกษาเปรียบเทียบบทสนทนาที่เป็นกิจวัตรของบุคลากรครูที่จับคู่กันเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน แต่จัดบันทึกกระบวนการเคลื่อนไหวในกลุ่มครู ซึ่งพบว่าครูทั้ง 2 โรงเรียนมีลักษณะโดดเด่นโดยโดยมีความกระตือรือร้น มีความสามารถผูกพันกับงานเข้าครูก่อนได้มีโอกาสเรียนรู้จากการสร้างสรรค์องค์ความรู้จากการอภิปรายในกลุ่มย่อยเป็นประจำ ครูกลุ่มนี้มุ่งที่จะสื่อถึงการสร้างองค์ความรู้จากกิจกรรมการอภิปรายประจำวัน ครูร่วมกับจัดการปัญหาที่พบร่วมกันในลักษณะร่วมเดินไปด้วยกัน (Check-in and lesson walk-through) ข้อสรุปจากงานนี้ได้แก่ 1) การแลกเปลี่ยนเพื่อการพัฒนาเป็นสิ่งจำเป็น แต่ไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาชุมชนวิชาชีพถ้าพิจารณามุมมองของครูด้านการเรียนรู้ เพราะการแก้ปัญหาของสมาชิกในกลุ่มจะมีวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้แหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน แต่การร่วมกันพิจารณาหาทางแก้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการรวมครูให้แก้ปัญหาด้วยกัน แต่ประเด็นสำคัญคือภูมิหลังและพื้นฐานของครูที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีประเด็นด้านการมีส่วนร่วมที่แตกต่างกันของสมาชิก 2) การวิจัยพบว่าครูผู้สอนที่มีโอกาสรวมกลุ่มพัฒนาวิชาชีพ ประสบผลสำเร็จในการสนทนาแลกเปลี่ยนเป็นกิจวัตรประจำวันและมีความตั้งใจร่วมกันในการพัฒนาความสำเร็จผู้เรียน ขณะเดียวกันในกระบวนการเรียนรู้ครูมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งรายบุคคลและทั้งกลุ่ม และขยายโมทัศน์ในการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การจัดการแหล่งเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของครูไปพร้อมๆ กับการศึกษาของ Horn & Little (2010) ตั้งข้อสังเกตว่าสิ่งที่ขาดหายไป คือการผสมผสานงานที่เสริมสติปัญญา สังคม และแหล่งเรียนรู้ที่ครูควรได้รับสิ่งที่เป็นเงื่อนไขสำคัญคือ ครูได้ใช้ภาษาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ การเกิดเครือข่าย และการพัฒนาชุมชนวิชาชีพสิ่งสะท้อนให้เห็นในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาทั้งนั้นการพัฒนาชุมชนวิชาชีพของครูต้องศึกษาอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องทั้งในระดับของการปฏิบัติและความยั่งยืนของกระบวนการ

## 1. การวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและภาษาไทย

### 1.1 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของผู้เรียน

งานวิจัยด้านการพัฒนาทักษะของผู้เรียนมีหลายลักษณะเป็นต้นว่าการวิจัยด้านการพัฒนาทักษะการเขียนได้มีการศึกษาวิจัย ได้แก่ เอกนุช ฌ นคร (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษสำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 วิชาเอกภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษ เปรียบเทียบความสามารถทางการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษของนิสิตก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และศึกษาความเห็นของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตชั้นปีที่ 1 วิชาเอกภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 30 คน มาโดยสมัครใจ ระยะเวลาในการทดลองบทเรียน 5 บท ใช้เวลาเรียน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 3 คาบเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษ จำนวน 5 บท แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษ และแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ T-Test ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเท่ากับ 76.90/75.33 ความสามารถทางการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษของนิสิตหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นปัญหาการเขียนอนุเฉทภาษาอังกฤษที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 อาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้ โปรแกรมนี้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการสอนภาษาโดยเริ่มจากการแก้ปัญหาทางการเขียนระดับประโยค โปรแกรมยังวิเคราะห์กลยุทธ์ในการเขียนอนุเฉท เช่น การวิเคราะห์ประโยคใจความหลัก วิเคราะห์ประโยคใจความสนับสนุน ประโยคใจความสรุป เพื่อสร้างความคุ้นเคย การใช้โปรแกรมทำให้นิสิตฝึกการเขียนได้อย่างอิสระ รูปแบบที่ฝึกโปรแกรมนั้นเป็นแนวทางการสอนไม่ใช่การสอน นอกจากนี้โปรแกรมการสอนมีระบบที่ชัดเจน คือ ภายหลังจากการศึกษาในแต่ละบทจะมีการวัดผลท้ายบททุกบท

ในงานวิจัยที่พัฒนาทักษะการเขียน ศิริรัตน์ ปัญญาคม (2556) ได้ศึกษาการใช้การเขียนแบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนและลดความวิตกกังวลในการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียน ศึกษาปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการเขียนแบบร่วมมือ และเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเขียนของนักเรียนก่อนและหลังจากใช้การเขียนแบบร่วมมือ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษ (อ.31102) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการสอนที่ใช้ในการเขียนแบบร่วมมือ จำนวน 5 แผน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบประเมินความสามารถในการเขียนเรียงความตามหัวข้อที่กำหนด แบบวัดปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนและแบบวัดความวิตกกังวลในการเรียนภาษาอังกฤษ จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ ได้แก่ หาค่าเฉลี่ย ส่วน

เป็ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนทุกคนที่ได้รับการสอนโดยการใช้การเขียนแบบร่วมมือมีความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับดี เนื่องจาก การใช้การเขียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนการสอนแบบร่วมมือซึ่งผู้เรียนจะได้ทำงานกลุ่มแบบคละ ทุกคนมีส่วนร่วมในงาน อาศัยการทำงานแบบกลุ่ม และอีกประการหนึ่งการใช้การเขียนแบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการใช้ความรู้ตนเองตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) 2) ภายหลังกการเรียนการสอนโดยการใช้การเขียนแบบร่วมมือนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนดีขึ้น เพราะการใช้การเขียนแบบร่วมมือทำให้มีการเปลี่ยนบทบาทในชั้นเรียนโดยได้ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจากเดิมที่เป็นครูผู้สอน โดยครูผู้สอนจะมีหน้าที่คอยกำกับดูแลให้คำปรึกษา และกระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเพิ่มขึ้น การทำงานกลุ่มก็ส่งผลต่อนักเรียนให้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มรวมไปถึงเพื่อนในชั้นเรียนมากขึ้น 3) ภายหลังกการทดลองการสอนโดยการใช้การเขียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลลดน้อยลง เพราะการทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดการระดมสมอง การได้ช่วยเหลือเกื้อกูลและพูดคุยกันในกลุ่มเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันทำให้บรรเทาความวิตกกังวล ผู้เรียนจึงมีความวิตกกังวลลดลงทั้งนี้ผู้สอนและการเรียนการสอนก็ส่งผลต่อความวิตกกังวล ผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนโดยนำกิจกรรมที่น่าสนใจมาบูรณาการความรู้เพื่อให้เนื้อหาที่มีความสนุกและน่าใจสามารถลดความวิตกกังวลของผู้เรียนได้

ขณะที่ ขนิษฐา สุวรรณประชา (2556) ได้ศึกษาการใช้กลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความรู้ ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบความรู้ของนักเรียนก่อนและหลังใช้กลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นและเพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนที่ใช้กลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มเติม (อ3102) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสตรีศรีน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน จำนวน 35 คน เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการสอนแบบกลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่น จำนวน 5 แผนและแผนปฐมนิเทศ จำนวน 1 แผน แบบทดสอบความรู้แบบประเมินความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและแบบวัดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเป็ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และหาความสอดคล้องของคะแนนด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน พบว่า 1) นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังใช้กลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่น อาจเพราะ เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่นซึ่งนักเรียนมีความคุ้นเคยอยู่แล้วแต่ส่วนหนึ่งอาจยังไม่รู้สึกและละเอียด จึงทำให้เชื่อมโยงความรู้ได้ง่ายและต่อยอดได้ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มมีความสนใจแตกต่างกันจึงเลือกศึกษาในสิ่งที่ตนเองสนใจภายใต้เรื่องที่กำหนด อีกทั้งยังร่วมกันคิดหัวข้อย่อยที่จะศึกษาตนเอง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี 2) หลังใช้กลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่น นักเรียนมีความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษในระดับปานกลางผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 อาจเพราะกลุ่มสี่คนที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นสามารถส่งเสริมความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษได้ด้วยขั้นตอนของกลุ่มสี่คนที่เอื้อให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนการเขียนทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม และเนื้อหาที่เป็นท้องถิ่นทำให้นักเรียนมีความสนใจ เชื่อมโยงความรู้ได้ง่ายเนื่องจากความคุ้นเคยและประสบการณ์จริง 3) ทักษะการทำงาน

เป็นกลุ่มของนักเรียนภายหลังการใช้กลุ่มสืบค้นที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนทักษะการทำงานกลุ่มในแผนการสอนที่ 5 มีแนวโน้มสูงขึ้นจากคะแนนทักษะการทำงานกลุ่มในแผนสองสรุปได้ว่ากลุ่มสืบค้นที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นสามารถส่งเสริมพัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียนได้ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความร่วมมือ การดำเนินงาน ความรับผิดชอบร่วมกัน และ ชนิดาภา ใหญ่ธรรมสาร (2557) ศึกษาการใช้กลวิธีสตาร์ท เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนสรุปความภาษาอังกฤษและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนสรุปความภาษาอังกฤษและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้กลวิธีสตาร์ท กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษอ่านเขียน (อ31202) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดโนนทัยพายัพ จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนที่ใช้กลวิธีสตาร์ท จำนวน 7 แผน แผนละ 3 คาบ รวมเป็น 21 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบประเมินความสามารถในการเขียนสรุปความภาษาอังกฤษและการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กลวิธีสตาร์ท คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนสรุปความภาษาอังกฤษเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินของกรมวิชาการอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งผ่านเกณฑ์ แสดงให้เห็นว่ากลวิธีสตาร์ทส่งเสริมความสามารถในการเขียนสรุปความภาษาอังกฤษได้อย่างเป็นดี เนื่องจาก ประการแรกกลวิธีสตาร์ทเป็นกลวิธีที่เน้นด้านการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนกับบทอ่านตลอดขั้นตอนการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันของผู้เรียนระหว่างนักเรียนที่เก่งและนักเรียนที่อ่อน ประการที่สอง กลวิธีสตาร์ทเป็นกลวิธีที่ใช้อภิปรายตลอดขั้นตอนการอ่าน มีผู้สอนคอยเสริมการเรียนรู้เมื่อนักเรียนเจอปัญหา จะทำให้นักเรียนไม่ท้อและหยุดอ่านกลางคัน นักเรียนจะมั่นใจมากขึ้น 2) คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการสอนโดยใช้กลวิธีสตาร์ทเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินของกรมวิชาการพบว่าอยู่ในระดับดี ซึ่งผ่านเกณฑ์ แสดงให้เห็นว่ากลวิธีสตาร์ทส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในช่วงการปฐมนิเทศผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่านักเรียนส่วนน้อยทราบถึงความหมายและนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณภายหลังผู้วิจัยได้อธิบายความหมายที่แท้จริง เห็นได้อย่างชัดเจนว่ากระบวนการสอนด้วยกลวิธีสตาร์ทสนับสนุนให้นักเรียนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้นเพราะนักเรียนต้องแสดงความเห็นอย่างมีเหตุผลในทุกกระบวนการเรียนรู้

สำหรับการพัฒนาทักษะด้านการอ่านได้มีการใช้รูปแบบที่หลากหลาย ได้แก่ วันวิสาข์ มาสุตร์ (2556) ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิคการบอกกระบวนการความคิดและผังกราฟฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านและการใช้กลวิธีอ่านสำหรับนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้เทคนิคการบอกกระบวนการความคิดและผังกราฟฟิกสำหรับนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 และนำมาเปรียบเทียบความสามารถทางการอ่านของนักศึกษาก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ตลอดจนศึกษาการใช้กลวิธีระหว่างการอ่านของนักศึกษามีความสามารถในการอ่านสูงและต่ำ และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษามีต่อแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา

081103 English Skill Development ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เป็นนักศึกษาสาขาวิชา สังคมศึกษา จำนวน 38 คน โดยใช้เวลาในการเรียน 9 สัปดาห์ๆ ละ 1 วัน วันละ 2 คาบเรียน รวมทั้งสิ้น 18 คาบเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้ เทคนิคการบอกกระบวนการความคิดและผังกราฟฟิกพร้อมแผนการสอน จำนวน 7 บท แบบทดสอบ วัดความสามารถทางการอ่านก่อนและหลังการทดลอง ตารางบันทึกการใช้กลวิธีระหว่างการอ่านและ แบบสอบถามความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ t-test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่าน ภาษาอังกฤษของนักศึกษาก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ และใช้ค่าร้อยละ เพื่อศึกษาการใช้กลวิธีระหว่างการอ่านของนักศึกษาที่มีความสามารถในการอ่านสูงและต่ำ และใช้ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการหาค่าระดับมาตรฐานในการหาค่าระดับความคิดเห็นของ นักศึกษาที่มีต่อแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ พบว่า แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้ เทคนิคการบอกกระบวนการความคิดและผังกราฟฟิก เท่ากับ 78.65/80.92 แสดงว่าแบบฝึกที่ พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ถือว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพดี เนื่องจากแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดำเนินการตามหลักการสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักวิชาการหลายท่าน ซึ่งมุ่งเน้น การสร้างแบบฝึกให้สอดคล้องกับหลักสูตรและจุดประสงค์ของรายวิชา บทเรียนบทที่ 2 ทำคะแนน เฉลี่ยสูงสุดอาจเพราะโครงสร้างเรื่องแบบลำดับเหตุการณ์นั้นไม่ซับซ้อนและมีคำชี้แนะ ทำให้เข้าใจได้ ง่าย ส่วนบทที่ 7 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยสุด อาจเพราะ โครงสร้างเรื่องแบบคำจำกัดความนั้นเป็น โครงสร้างเรื่องที่ยากถึงหัวเรื่องใดหัวเรื่องหนึ่งซึ่งอาจมีคำชี้แนะไม่ชัดเจนทำให้ผู้อ่านไม่เข้าใจเนื้อหา ความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาก่อนการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษสูง กว่าก่อนการใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากแบบฝึกทักษะการอ่าน ภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิคการบอกกระบวนการความคิดและผังกราฟฟิกสร้างขึ้นตามหลักการสร้าง แบบฝึก โดยการประมวลวิเคราะห์จุดประสงค์ และสังเคราะห์ทักษะและเทคนิคในการอ่านจำเป็น สำหรับผู้เรียน อีกทั้งยังสังเคราะห์แนวการจัดขั้นตอนกิจกรรมการสอนอ่านด้วยเทคนิคการบอก กระบวนการความคิดและผังกราฟฟิก นักศึกษาที่มีความสามารถในการอ่านสูงใช้กลวิธีระหว่างการ อ่านมากกว่านักศึกษาที่มีความสามารถในการอ่านต่ำโดยคิดเป็นร้อยละ 53.75 และ 28.08 ตามลำดับ เนื่องจากนักศึกษาที่มีความสามารถในการอ่านสูงและนักศึกษาที่มีความสามารถในการอ่านต่ำใช้กลวิธี การตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องมากที่สุด เพราะนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้กระบวนการอ่านที่ยึดเนื้อ เรื่องเป็นหลัก กลวิธีการคาดคะเนเรื่องเป็นกลวิธีที่นักศึกษาที่มีความสามารถในการอ่านสูงใช้น้อยที่สุด นักศึกษามีความคิดเห็นต่อแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิคการบอกกระบวนการ ความคิดและผังกราฟฟิกทั้ง 7 บทที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในระดับที่ดีมาก

ในการพัฒนาทักษะการอ่านในระดับมัธยมศึกษา นฤมล ตันติชาติ (2556) ได้ศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านวรรณกรรมภาษาอังกฤษด้วยวงจรรวมกรรมเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยวงจรรวมกรรม เปรียบเทียบความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและ หลังการใช้แบบฝึกทักษะการอ่าน และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะการอ่าน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนรายวิชา

ภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 30 คน ผู้วิจัยทำการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนด้วยแบบฝึกฯ จำนวน 3 บท ใช้เวลาในการเรียน 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณด้วยวงจรรวมแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการอ่าน และแบบสอบถามความคิดเห็นต่อแบบฝึกทักษะการอ่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติที่ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกฯ และใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการหาค่าระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกฯ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าเท่ากับ 80.02/80.93 อาจเพราะแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นไปตามแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกฯ ด้านเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจและช่วงวัยของนักเรียน แบบฝึกที่สร้างขึ้นได้รับการพัฒนาโดยมีประสิทธิภาพของแบบฝึกก่อนนำไปทดลองจริงอย่างเป็นขั้นตอน 2) ความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนสูงขึ้นหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 อาจเนื่องจากแบบฝึกได้เน้นฝึกฝนให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านตามวัตถุประสงค์ทั้ง 6 ด้านของการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ แบบฝึกพัฒนาทักษะดังกล่าวผ่านวงจรรวม ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการตอบสนองผู้อ่าน แบบฝึกส่งเสริมกิจกรรมการมีส่วนร่วม ได้แลกเปลี่ยนมุมมองที่มีต่อเรื่องที่อ่านภายในกลุ่ม และนักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อแบบฝึกทักษะการอ่านทั้ง 3 บทที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นอกจากนี้ ยังได้มีการศึกษาวิจัยกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านในลักษณะอื่น เช่น สลินดา โพธิ์พยัคฆ์ (2556) ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบทของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบท ของนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี เปรียบเทียบความสามารถในการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักศึกษาโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายคำศัพท์จากบริบท ก่อนและหลังการใช้แบบฝึก และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อแบบฝึกเสริมการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบท กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 28 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกเสริมการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบท แบบทดสอบวัดความสามารถในการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบทก่อนและหลังการทดลองและแบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมการเข้าใจความหมายคำศัพท์โดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบทมีค่า 75.75/76.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ถือว่าแบบฝึกนี้มีประสิทธิภาพดี อาจะเนื่องมาจากแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้สร้างจากการรวบรวมแนวคิดต่างๆของนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนการเดาความหมายของคำศัพท์จากบริบท แบบฝึกนี้

มุ่งเน้นการสอนการเดาความหมายของคำศัพท์จากบริบท ผู้วิจัยได้นำคำศัพท์ที่ไม่มีจริงมาใช้ในการสร้างแบบฝึกเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกที่มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้สนใจบริบทของบทอ่านมากกว่าคำศัพท์ที่มีความหมายจริงมาใช้ในการสร้างแบบฝึก คำศัพท์ที่ใช้เดามีความเหมาะสมกับนักเรียนถูกคัดเลือกมาให้ตรงกับวัตถุประสงค์ ความสามารถในการเข้าใจความหมายคำศัพท์โดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายคำศัพท์จากบริบทสูงขึ้นหลังจากการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกเสริมความเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยกลวิธีการเดาความหมายของคำศัพท์จากบริบท มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อาจเพราะการสร้างแบบฝึกได้สร้างจากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้คัดเลือกบริบทที่นักวิชาการกล่าวถึงมากที่สุดและสามารถพบได้บ่อย คือ การให้คำจำกัดความ การกล่าวซ้ำ การเปรียบเทียบความเหมือน การเปรียบเทียบความต่าง การแสดงความคิดเห็นเหตุเป็นผล การยกตัวอย่าง การอธิบายจากประโยคอื่น และบริบทคำ นักศึกษาความคิดเห็นที่ดีต่อแบบฝึกเสริมการเข้าใจความหมายคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยการใช้กลวิธีการเดาความหมายจากบริบทอยู่ในระดับดี เนื่องจากแบบฝึกของผู้วิจัยมุ่งเน้นการสอนที่แตกต่างออกไปจากบทเรียนหนังสือปกติแต่ละชั้นตอนมีการจัดเรียงอย่างเป็นกระบวนการและเป็นระบบ ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาการสอนดี กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจในบทเรียน

อุบลรัตน์ อ่วมด้วง (2555) ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล ให้ได้ตามเกณฑ์ 75/75 เปรียบเทียบความสามารถในอ่านก่อนและหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล ที่มีต่อแบบฝึกแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ (ENL1002) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 บท แบบทดสอบความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อความเหมาะสมของแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพทั้ง 8 บท ดำเนินการทดลอง 8 สัปดาห์ๆ ละ 2 คาบเรียน คาบละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที พบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ คือ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก เท่ากับ 82.45/81.83 และค่าประสิทธิภาพตัวแรกสูงกว่าตัวหลังเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่านักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้สูงกว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเล็กน้อย อาจเนื่องมาจาก แบบฝึกนี้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการออกแบบเอกสารการสอน

ภาษาอังกฤษเฉพาะกิจคำนึงถึงหลักความต้องการ รูปแบบของแบบฝึกมีลักษณะการวัดที่เหมาะสม ซึ่งพัฒนาและดัดแปลงมาจากแบบฝึกของแนวคิดนักวิชาการ 3 ท่านได้แก่ Hutchinson, Waters และ Nunan นักศึกษาจึงได้มีโอกาสฝึกทักษะทั้ง 4 ทักษะ คือการฟัง พูด อ่าน และเขียนในรูปแบบที่สัมพันธ์กันอย่างเป็นขั้นตอน แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพได้สร้างภาระงานให้นักศึกษาอย่างหลากหลาย และมีจุดหมาย เช่น การถ่ายโอนข้อมูลลงตาราง การจับคู่ หรือการตอบคำถาม เป็นต้น ในการทำแบบทดสอบท้ายบทนักศึกษาไม่มีความวิตกกังวลมากนักเนื่องจากเพิ่งเรียนแต่ละเนื้อหาจบไป ส่วนแบบทดสอบหลังเรียนเป็นการรวมเนื้อหาทุกบททำให้นักศึกษาอาจเกิดความกังวลจึงได้ผลต่างกันเล็กน้อยตามที่ได้กล่าวในเบื้องต้น ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพจากกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพสูงกว่าความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพก่อนการเรียนด้วยการใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 อาจเพราะ แบบฝึกมีความสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักศึกษา ข้อมูลมีความสอดคล้องกับพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับสายงานในสาขาวิชาชีพของผู้เรียน บทอ่านมีความสอดคล้องกับระดับการศึกษาของผู้เรียน และผลการศึกษาค้นคว้าคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพพบว่า นักศึกษามีความเห็นที่ดีต่อสื่อที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ในส่วนของการพัฒนาทักษะด้านการฟังมีงานวิจัยของ ชายุดา จันทะปิตตา (2555) ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 40 คน ดำเนินการด้วยการให้นักเรียนเรียนด้วยแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 8 บทเรียน เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมง คิดเป็น 4 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบฝึกทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร จำนวน 8 บท แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการฟังภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแบบทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารมีประสิทธิภาพ พบว่านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบความสามารถในการฟังหลังการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรายบททั้ง 8 บท ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่สร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจเพราะแบบฝึกชุดนี้พัฒนาตามกระบวนการ ออกแบบเอกสารการสอน มีการกำหนดกรอบเนื้อหาที่ต้องการเรียนในหลักสูตรโดยคำนึงความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก มีการพัฒนาปรับปรุงแบบฝึกให้เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งด้านเนื้อหา รูปแบบ และกิจกรรมมีความครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตร มีการทดลองใช้แบบฝึกเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างก่อนนำมาใช้จริง มีผู้เชี่ยวชาญแนะนำโดยตลอด รูปแบบของแบบฝึกคำนึงถึงกิจกรรม เนื้อหา คำศัพท์ โครงสร้างไวยากรณ์ จำนวนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 2) ผลสัมฤทธิ์ใน

การฟังภาษาอังกฤษของผู้เรียนหลังจากใช้แบบฝึกสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ในการฟังก่อนการใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 อาจเพราะแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนี้มีการออกแบบเกี่ยวกับรูปแบบ เนื้อหาและกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นทักษะการฟังในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนได้รับข้อมูลภาษาที่สมจริง แบบฝึกนี้ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฟังหลายครั้ง เพื่อให้ นักเรียนได้เสริมสร้างทักษะการฟังด้วยการฝึกฟังบ่อยๆ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีเกือบทุกบทเรียน อาจ เนื่องจาก ด้านเนื้อหาของแบบฝึกสอดคล้องกับความต้องการ สามารถนำไปใช้สื่อสารได้ดี ด้าน กิจกรรม พบว่า กิจกรรมมีความเข้าใจง่าย นักเรียนสามารถจับใจความ หาคำตอบจากบทสนทนาได้ และฝึกแต่งบทความขึ้นมาใหม่โดยใช้ข้อมูลที่มีหรือสิ่งที่พบเห็นในกิจวัตรได้ ด้านรูปแบบ พบว่ามีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย น่าสนใจ เพราะผู้เรียนสามารถปรับเสียงพูดและความเร็วตามความเหมาะสมของ ตนเองได้

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารในลักษณะองค์รวม เช่น งานวิจัยของ สถาพร รุ่งสว่าง (2556) ศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมเว็บแควสท์ที่เน้นสาระการ ท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียนที่มีผลต่อความสามารถในการอ่าน-เขียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้น ปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเว็บ แควสท์ เปรียบเทียบความสามารถในการอ่าน-เขียนภาษาอังกฤษก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมเว็บ แควสท์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมเว็บแควสท์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร จำนวน 24 คน ดำเนินการทดลองโดยให้นักศึกษาเรียนด้วยกิจกรรมเว็บแควสท์ จำนวน 5 กิจกรรม ใช้เวลาในการเรียน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 3 คาบเรียน รวมทั้งสิ้น 21 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมเว็บแควสท์ที่เน้นสาระการท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่าน-เขียนภาษาอังกฤษ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ กิจกรรมเว็บแควสท์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ t-test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถใน การอ่าน-เขียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาที่ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมเว็บแควสท์ และวิเคราะห์ทาง สถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมเก็บแควสท์ที่เน้นสาระการ ท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียนที่มีผลต่อความสามารถในการอ่าน-เขียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้น ปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า กิจกรรมนี้มีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้อยู่ในเกณฑ์ "สูงกว่าเกณฑ์" อาจเนื่องมาจาก กิจกรรมเว็บแควสท์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงกับความต้องการของผู้เรียน เนื้อหาตามแนวเรื่องมีความเหมาะสมกับ นักศึกษา แนวเรื่องประกอบด้วย 5 แนวเรื่อง คือ สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ การบริการ การเดินทาง บุคคล และข้อมูลการท่องเที่ยว ที่ได้มาจากการวิเคราะห์หนังสือเรียน Tourism 1 กิจกรรมนี้ได้ทำการ พัฒนาหาประสิทธิภาพก่อนการทดลองจริงอย่างเป็นขั้นตอน ภายหลังจากการเรียนด้วยกิจกรรมเว็บ แควสท์ที่เน้นสาระการท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียนทำให้ความสามารถในการอ่าน-เขียน ภาษาอังกฤษของนักศึกษามีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 อาจเพราะ กิจกรรมเว็บแควสท์ ที่เน้นสาระการท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียนมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนเป็นคนกระทำ และเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ กิจกรรมช่วยกระตุ้นให้

ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าปกติ ส่วนความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมเว็บ  
 เควสท์ที่เน้นสาระการท่องเที่ยวในประชาคมอาเซียนที่มีผลต่อความสามารถในการอ่าน-เขียน  
 ภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทั้ง 5 กิจกรรมอยู่ใน  
 ระดับดี

## 1.2 พัฒนาทักษะภาษาไทยของผู้เรียน

งานวิจัยด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้มีการศึกษาทดลองโดยใช้รูปแบบการ  
 จัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นต้นว่า ปิติอัญ จมูศรี (2556) ศึกษาการใช้กิจกรรมสถานการณ์จำลอง  
 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการฟังและพูดภาษาไทยและความเข้าใจวัฒนธรรมไทยของนักเรียน  
 โรงเรียนนานาชาติลานนา เพื่อพัฒนาความสามารถทางการฟัง-พูดภาษาไทยของนักเรียนที่เรียน  
 ภาษาไทยระดับเบื้องต้น โดยกิจกรรมสถานการณ์จำลอง และพัฒนาความเข้าใจวัฒนธรรมไทยของ  
 นักเรียนที่เรียนภาษาไทยระดับเบื้องต้น โดยกิจกรรมสถานการณ์จำลอง กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้น  
 Year 9 จำนวน 10 คน ที่เรียนวิชาภาษาไทยเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียน  
 นานาชาติลานนา เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการสอนที่ใช้กิจกรรมสถานการณ์จำลอง  
 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดความสามารถในการฟัง-พูดภาษาไทย และแบบสังเกตความเข้าใจ  
 ทางวัฒนธรรมไทยขณะเรียนกิจกรรมสถานการณ์จำลอง นำเสนอในรูปแบบแผนภูมิ และวิเคราะห์  
 ข้อมูลได้นำผลที่ได้จากการสังเกตมาเปรียบเทียบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 และ  
 นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ เพื่อหาระดับคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรม  
 สถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนชั้น Year 9 จำนวน 10 คน ที่เรียนวิชาภาษาไทยเบื้องต้น ภาคเรียนที่  
 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนนานาชาติลานนา มีการพัฒนาทักษะการฟัง-พูดภาษาไทยและ  
 วัฒนธรรมไทย ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการฟัง-พูดภาษาไทย ประการแรก กิจกรรมสถานการณ์  
 จำลองทำให้นักเรียนได้ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารจริงทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการฟังและพูด  
 ภาษาไทย ประการที่สอง กิจกรรมสถานการณ์จำลองเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น ผู้เรียน  
 เป็นพูดกำหนดโครงเรื่อง บทบาท เขียนบทเอง เป็นต้น ประการสาม กิจกรรมสถานการณ์จำลองช่วย  
 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เช่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนแบ่งปันประสบการณ์ในเรื่องที่  
 เรียน การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันหาข้อสรุปและทางแก้ไขปัญหา เป็นต้น ประการที่  
 สี่ กิจกรรมสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากปัญหา แก้ปัญหา และการตัดสินใจที่  
 เกิดจากสถานการณ์จำลอง ทำให้นักเรียนได้พยายามเอาความรู้ที่มีมาสื่อสารให้ผู้รับสารได้เข้าใจมาก  
 ที่สุด และประการที่ห้า บรรยากาศการเรียนการสอนจากกิจกรรมสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียน  
 เรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ได้ร่วมกันแก้ไขปัญหามา เป็นการสร้างความเข้าใจมากกว่าการ  
 ท่องจำ ในส่วนของการพัฒนาความเข้าใจวัฒนธรรมไทยของนักเรียนที่เรียนภาษาไทยระดับเบื้องต้น มี  
 ปัจจัยสำคัญดังนี้ ประการแรกกิจกรรมสถานการณ์จำลองทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วัฒนธรรมอย่างเข้าใจ  
 ผ่านการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม ซึ่งการเรียนรู้วัฒนธรรมไม่จำเป็นต้องเรียนภาษาก่อนแต่สามารถเรียนรู้  
 ควบคู่กันไปได้อย่างลงตัว ประการสองเนื้อหาการเรียนการสอนสอดคล้องกับความต้องการในเรื่องการ  
 ปรับตัวเข้ากับสังคมของผู้เรียนที่มีความแตกต่างด้านวัฒนธรรมทั้งนักเรียนชาวต่างชาติและนักเรียนที่  
 เติบโตในต่างประเทศ ประการที่สาม การสอนโดยใช้คลิพวิดีโอนำเสนอเนื้อหาด้านวัฒนธรรม ทำ  
 ให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและฝึกฝนได้ไม่จำกัด การสอนภาษาไทยโดยใช้กิจกรรมสถานการณ์จำลองเพื่อ

ส่งเสริมความสามารถในการฟัง-พูดภาษาไทยและความเข้าใจวัฒนธรรมไทยทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแสดงออกอย่างเหมาะสมเป็นธรรมชาติสอดคล้องกับความต้องการและสถานการณ์การสื่อสารมากขึ้น

อรพรรณ ว่างซ้าย (2555) ศึกษาการใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาความรู้ทางหลักภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาผลการเสริมสร้างความรู้หลักภาษาไทยโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคคู่คิด และเพื่อประเมินความรู้ทางหลักภาษา จากการเสริมสร้างด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคคู่คิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเทศบาล 5 (บ้านศรีบุญเรือง) อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 7 แผน รวม 14 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลการเสริมสร้างความรู้หลักภาษา จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ละ 10 ข้อ รวม 70 ข้อ และแบบประเมินความรู้ทางหลักภาษา จำนวน 35 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเสริมสร้างความรู้ทางหลักภาษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับดี อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 1-7 มุ่งเน้นการเสริมสร้างความรู้ทางหลักภาษานักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนโดยการทำกิจกรรมและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2) ผลการประเมินความรู้หลักภาษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับดี อาจเนื่องมาจาก นักเรียนได้เรียนรู้แบบช่วยเหลือเกื้อกูลกันผ่านกิจกรรมที่สอนทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งภาคภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อให้เข้าใจ ส่วนนักเรียนที่ไม่เข้าใจเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนที่ช่วยสอน นักเรียนจึงรู้สึกเป็นกันเอง กล้าที่จะซักถาม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่สำคัญนักเรียนยังได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน รวมไปถึงการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการเรียนรู้ โดยได้นำสื่อการสอนเข้ามาปรับใช้ เช่น นิทาน ข่าว รูปภาพ สุภาษิต บทกลอน เป็นต้น เพื่อกระตุ้นการส่งเสริมการเรียนรู้และมีความสามารถในการใช้ภาษาได้ดีขึ้น และ เสมอแข อภิรมยานนท์ (2555) ศึกษาการจัดการความรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแม่แสะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาผลการจัดการความรู้ต่อพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแม่แสะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาษาไทย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์การจัดการความรู้ ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของผู้เรียนอยู่ในระดับดี อาจเพราะ ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้จากการจัดการความรู้ที่มีการจัดระเบียบ กำหนดเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเรียนภาษาไทยได้ดียิ่งขึ้น มีการจัดการเรียนรู้โดยยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม 2) ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้หลักการ CoP และขั้นตอนการจัดการความรู้พบว่าผู้เรียนทุกคนสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมมากที่สุด เพราะความแปลกใหม่ของกิจกรรม การได้มีส่วนร่วม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และมีการช่วยเหลือกันเกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนใช้หลักการของ CoP ในการจัดการความรู้วิชาภาษาไทยได้ดี สังเกตได้ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น อาจเนื่องจากกิจกรรม

ทั้งหมดมาจากความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก และคำนึงถึงเนื้อหาสาระ การใช้สื่อ และการออกแบบกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน 3) ผลการสัมภาษณ์การจัดการความรู้ของผู้เรียน ด้านการจัดหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนเรื่องจากเปลี่ยนบรรยากาศเดิม (ห้องเรียน) ไปสู่บรรยากาศใหม่ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ที่เลือกด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้วยตนเอง สามารถนำไปเขียนเป็นแผนภาพโครงเรื่องและแผนภาพความคิดได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังนำไปพัฒนาเขียนเป็นหนังสือเล่มเล็กได้อีกด้วย ด้านการแลกเปลี่ยนความรู้ ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน เนื่องจากได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องใหม่ๆจากเพื่อน ครู รวมไปถึงปราชญ์ชาวบ้าน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนและสร้างความสัมพันธ์อันดีในสังคมและสามารถสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขณะเดียวกันได้มีการนำสื่อการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาทักษะภาษาไทยของผู้เรียน ได้แก่ นวพร พันธุ์ขาวสอาด (2555) ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาการออกเสียงคำควบกล้ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง เพื่อแก้ปัญหาการออกเสียงควบกล้ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การออกเสียงคำควบกล้ำก่อน-หลังการฝึกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสังเกตการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนอ่านออกเสียงคำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง กลุ่มตัวอย่าง คือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านออกเสียงควบกล้ำต่ำกว่าร้อยละ 75 ระยะเวลาในการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 17 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาศึกษา 19 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกเสียงควบกล้ำ วิชาภาษาไทยเสริมทักษะ (ท23204) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 17 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาศึกษา 19 ชั่วโมง แบ่งเป็นแผนการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง จำนวน 2 แผน และแผนการเรียนรู้ละ 1 ชั่วโมง จำนวน 15 แผน และแบบทดสอบการออกเสียงควบกล้ำ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกเสียงควบกล้ำ วิชาภาษาไทยเสริมทักษะ (ท23204) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ คือ ได้มีการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านสื่อ และมีการทดลองตามลำดับขั้นตอน 2) นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้เรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการสอบหลังเรียนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ทำให้ให้นักเรียนรู้จักคิดเป็นขั้นตอน ได้ลงมือทำด้วยตนเองตามความสนใจ สามารถควบคุมบทเรียนได้ทำให้ได้เรียนตามความสามารถของตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนเกิดความเร้าความสนใจ ผู้วิจัยได้นำเสนอบทเรียนอย่างหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพประกอบ เสียงเพลง เสียงบรรยาย เทคนิค เป็นต้น ซึ่งกระตุ้นความสนใจให้บทเรียนน่าสนใจและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นด้วยความเพลิดเพลิน

### 1.3 พฤติกรรมการสอนภาษาไทยของครู

ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านภาษาของผู้เรียนงานวิจัยจำนวนหนึ่งได้ทำการศึกษาด้านพฤติกรรมการสอนของผู้สอนเป็นต้นว่า ศิรินา โปยประโคน (2556) การพัฒนาพฤติกรรมการสอนภาษาไทยของครูผู้สอน โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม กรณีศึกษาโรงเรียนมารีวิทย เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาพฤติกรรมการสอนภาษาไทยของครูผู้สอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ก่อน-หลังการทดลอง ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มและการนิเทศแบบคลินิก กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูจากโรงเรียนมารีวิทยพทยา จำนวน 15 คนเป็นกลุ่มทดลอง และครูโรงเรียนมารีย์สัตหีบ จำนวน 15 คน เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบวัดความรู้ จำนวน 2 ชุด แบบวัดเจตคติ 1 ชุด และแบบวัดพฤติกรรมการสอน 1 ชุด สถิติที่ใช้วิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าไค-สแควร์ ค่าดัชนีบอกความกลมกลืน และค่าดัชนีบอกความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว พบว่า ด้านความรู้ เมื่อควบคุมตัวแปรร่วม กลุ่มทดลอง(กลุ่มที่ได้รับการพัฒนาพฤติกรรมการสอน) หลังการทดลองพบว่าได้รับความรู้มากขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม(กลุ่มที่ไม่ได้รับการพัฒนาพฤติกรรมการสอน) ด้านเจตคติ เมื่อควบคุมตัวแปรร่วมสรุปได้ว่าการพัฒนาการสอนของทั้งสองกลุ่มทั้งก่อนและหลังการพัฒนาการสอนไม่แตกต่างกัน ด้านการปฏิบัติ เมื่อควบคุมตัวแปรร่วม พบว่า กลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ได้รับการนิเทศ) หลังการทดลองได้รับการปฏิบัติเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ไม่ได้รับการนิเทศ) การพัฒนาพฤติกรรมการสอนทำให้ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการสอนครูสูงขึ้น และความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการสอนของครูไม่มีผลต่อความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการสอนของครูหลังการพัฒนาพฤติกรรมการสอน และรุ่งทิวา บุญบุตร (2556) ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบการสอนภาษาไทย โดยใช้การจัดการความรู้ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหากระบวนการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยของโรงเรียนยุพตศึกษาพัฒนาเชียงใหม่ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความรู้จากครูผู้สอนภาษาไทยและครูผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย และพัฒนาระบบการสอนวิชาภาษาไทยโดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ กลุ่มประชากรแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิชาภาษาไทยจำนวน 5 คนและครูผู้สอนในกลุ่มสาระวิชาภาษาไทย ตำแหน่งวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คศ.3) จากโรงเรียนอื่นๆ จำนวน 5 คน กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบการสอนภาษาไทยโดยใช้เทคนิคเล่าเรื่องได้จากการศึกษาตามกรอบทฤษฎี SECI Model โดยใช้กระบวนการของชุมชนนักปฏิบัติ และใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการถอดความรู้ของครูผู้เชี่ยวชาญการสอนภาษาไทย พบว่าการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหากระบวนการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยของโรงเรียนยุพตศึกษาพัฒนาเชียงใหม่โดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการจากครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆในหลักสูตรภาษาไทย พบว่า นักเรียนมีปัญหาการอ่านภาษาไทยไม่ออก เห็นได้จากนักเรียนไม่สามารถอ่านบทเรียนหรือข้อสอบด้วยตนเองได้ ซึ่งเป็นปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขอย่างเร่งด่วนเนื่องจากปัญหานี้ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของเด็กและโรงเรียนในด้านมาตรฐานการศึกษาที่นักเรียนในแต่ละชั้นปีต้องผ่านเกณฑ์ตัวชี้วัด คือ สาระที่ 1 การอ่าน มาตรฐาน ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิด เพื่อนำไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตและมีนิสัยรักการอ่าน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความรู้จากครูผู้สอนภาษาไทยและครูผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยด้วยเทคนิคของชุมชนนักปฏิบัติและการเล่าเรื่องตามหลักของ SECI Model และ Ba โดยได้ให้ครูสอนภาษาไทยมาพบปะ

กันเพื่อแบ่งปันประสบการณ์การสอนด้วยการทำกิจกรรมเล่าเรื่องในกลุ่มชุมชนนักปฏิบัติครูผู้สอนภาษาไทย เรียนรู้จากประสบการณ์ผู้เชี่ยวชาญการสอนภาษาไทยจากโรงเรียนอื่น สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาการสอนของตนเอง และการพัฒนากระบวนการสอนวิชาภาษาไทยโดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ จากการที่ครูได้พัฒนากระบวนการเรียนการสอนสอนวิชาภาษาไทยทำให้ครูเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงกระบวนการสอนผนวกกับประสบการณ์ที่ได้รับจากครูท่านอื่น ทำให้ได้กระบวนการสอนภาษาไทยที่ส่งผลต่อทักษะการอ่านของนักเรียนเป็นอย่างดี จากผลการทดสอบกับกลุ่มทดลองที่เปรียบเทียบคะแนนสอบการอ่านก่อน-หลังการเรียนรู้ คะแนนทักษะการอ่านหลังการเรียนรู้ นักเรียนมีคะแนนดีขึ้นและสามารถใช้ภาษาไทยได้ดีกว่าเดิม

## 2. การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการบนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันคือทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (constructivism) ซึ่งเชื่อกันว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัด การเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (process of learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบสวนตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง

ทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ให้แนวคิดว่าคุณเรียนจะสร้างความรู้ของตัวเอง โดยการสร้างองค์ความรู้นี้จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว หรือมีอยู่แล้ว นั่นหมายความว่าผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ของตัวเองเป็นเอกบุคลตามพื้นฐานประสบการณ์ของตน (Individual sense of “reality”) ซึ่งอาจจะไม่เหมือนบุคลอื่น (Tobin, Tippins & Gallard, 1996) การสร้างองค์ความรู้นิยม (Constructivism) ส่งเสริมให้นักการศึกษาตระหนักถึงมโนคติที่มีอยู่ก่อน การเรียนของนักเรียน และประสบการณ์เดิมที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ของเขา (Duit and Confrey, 1996) การสร้างองค์ความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) ตระหนักถึงการเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม ซึ่งผู้เรียนมีการสร้างความหมายขององค์ความรู้ผ่านการอภิปราย และการต่อรองเจรจาด้วยเหตุผล โดยในระหว่างการอภิปรายนักเรียนสามารถระบุ แจกแจง และทำให้ความคิดของเขาชัดเจนมากขึ้น การแลกเปลี่ยนแนวคิด การรับฟังการสะท้อนผลจากเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ การสะท้อนผลแนวคิดตนเองอย่างมีวิจารณ์ญาณเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด จะช่วยให้ผู้เรียนปรับโครงสร้างแนวคิดและการสร้างความหมาย (McRobbie and Tobin, 1997)

ดังนั้น กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรจะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ นักเรียน และสอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle 5Es) การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคม (Science Technology and Society (STS) approach) แนวทางการสอน ทำนาย สังเกต และอธิบาย

(Predict Observe Explain (POE)) การจัดการเรียนรู้โดยการอุปมาอุปไมย (Teaching with analogy) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 2.1 วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle 5Es)

วัฏจักรการเรียนรู้ 5E เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ที่ขั้นตอนเป็นวัฏจักร 5 ขั้น คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (evaluation) แต่ละขั้นมีแนวคิดสำหรับการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นตัวกระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจารย์รวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2.1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

2.1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกต ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

2.1.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

2.1.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากชั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2.2 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของ Yuenyong (2006)

ประเด็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดขึ้นในทุกสังคม ประเด็นเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น คณิตศาสตร์ ศิลปะ การเมือง การปกครอง สังคม เศรษฐศาสตร์ เราจะต้องมีการตัดสินใจอย่างเหมาะสมภายใต้บริบทของสังคม เช่น ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประหยัด ความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นต้น แต่การตัดสินใจอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับบรรทัดฐานของกลุ่มชนนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) เป็นแนวทางการจัดการเรียนที่เน้นมโนติและความสามารถทางเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม นอกจากนี้ การที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ให้ความสำคัญกับมโนติทางเทคโนโลยีมากขึ้น ทำให้ ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะมโนติเทคโนโลยีมองเห็นวิทยาศาสตร์ในสังคมของนักเรียนเอง (ตักขณันท์ กล้าหาญ, 2552)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของ Yuenyong (2006) ประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ชั้นระบุประเด็นทางสังคม (Identification of social issues stage) เป็นการระบุประเด็นทางสังคมเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นนี้ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นทางสังคม เนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และชาวซึ่งว่าตนมีส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยหาคำตอบในประเด็นนั้นๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อหาคำตอบประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในขั้นนี้ ครูอาจแนะนำเสนอสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ในท้องถิ่น ในสื่อสารมวลชน การสำรวจประเด็นทางสังคมในสถานที่จริง นำเสนอผลิตภัณฑ์ของเทคโนโลยี เป็นต้น

2) ชั้นระบุการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ (Identification of potential solutions stage) เป็นการให้นักเรียนได้ตรวจสอบศักยภาพของตนเองในการที่จะหาคำตอบของประเด็นทางสังคมนั้นๆ จากที่นักเรียนรับรู้ประเด็นทางสังคมเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องวางแผนการหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนจะตรวจสอบศักยภาพของตนเอง ด้วยการพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่ และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะสนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบได้

3) ชั้นต้องการความรู้ (Need for knowledge stage) ชั้นนี้นักเรียนจะต้องศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ดังนั้นในขั้นนี้จึงเปิดโอกาสให้ครูได้จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดลองและสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดี เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการหาคำตอบของประเด็นทางสังคม

4) ขั้นทำการตัดสินใจ (Decision-making stage) ขั้นนี้นักเรียนจะใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อทบทวนหาแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ในแนวทางใด กล่าวคือ นักเรียนได้รวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์และศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อจะออกแบบแนวทางการหาคำตอบ โดยการสร้างตัวแบบ ระบบ โครงสร้าง หรือแนวคิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้จริงในสังคม โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงว่าแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่ มีผลเสียอย่างไร สำหรับท้องถิ่นตน

5) ขั้นกระบวนการทางสังคม (Socialization stage) กระบวนการทางสังคมสะท้อนให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตน ที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น จากการนำเสนอ หรือกระทำสิ่งที่ออกแบบไว้ในขั้นทำการตัดสินใจในสังคม เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิด หรือตรวจสอบแนวคิดของตนให้มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยในขั้นนี้นักเรียนอาจนำเสนอแนวคิดต่อสังคม โดยเขียนจดหมายถึงผู้นำท้องถิ่นเกี่ยวกับประเด็นสังคมต่างๆ ตั้งกระทู้แนวทางหาคำตอบในเว็บบอร์ด บทบาทสมมุติ โครงการวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการหรือจัดโครงการรณรงค์ต่าง ๆ และพร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมโครงการ

### 2.3 แนวทางการสอน ทำนาย สังเกต และอธิบาย (Predict Observe Explain (POE))

แนวทางการสอน ทำนาย สังเกต และอธิบาย (Predict Observe Explain (POE)) เป็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องสร้างความสนใจและความสงสัยให้กับนักเรียน ซึ่งการสร้าง ความสงสัยควรจะสัมพันธ์กับชีวิตประจำหรือความเดิมของนักเรียน จึงจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ White and Gunstone (1992) ได้เสนอไว้ว่า POE จะส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและอภิปรายเกี่ยวกับมโนคติวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากให้นักเรียนทำนายปรากฏการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นก่อน แล้วจึงหาวิธีการสังเกตเหตุการณ์นั้นๆ ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่าสิ่งที่นักเรียนได้ทำนายไว้ เมื่อสังเกตผลแล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างระหว่างการทำนายกับผลการสังเกต ซึ่งการเปรียบเทียบก็จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายมโนคติวิทยาศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง กล่าวโดยสรุป POE มีกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นใหญ่ ด้วยกันคือ

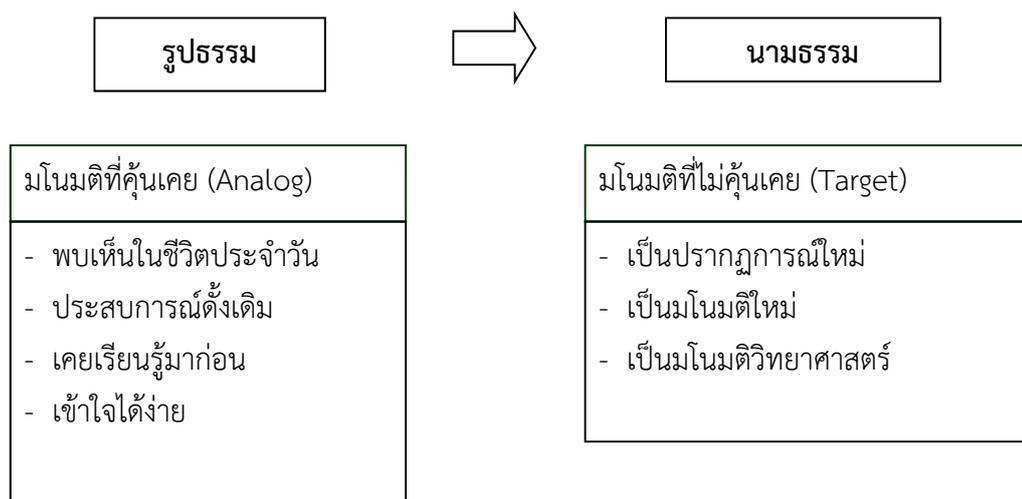
1) ขั้นทำนาย (Predict) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำนายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือทำนายผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้น โดยที่นักเรียนต้องให้เหตุผลเกี่ยวกับคำทำนายของนักเรียนด้วย

2) ขั้นสังเกต (Observing) นักเรียนต้องลงมือทำการทดลอง หรือพิสูจน์หาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ทำการทำนายไว้ โดยการทดลอง หรือพิสูจน์นักเรียนเป็นผู้ออกแบบการทดลองหรือวางแผนทางการพิสูจน์ตามความต้องการของนักเรียนเอง

3) ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องลงมือทำการทดลอง หรือพิสูจน์สิ่งที่นักเรียนทำนายว่าเป็นจริง หรือไม่ ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนมักจะเกิดความขัดแย้งกับสิ่งที่นักเรียนได้ทำนายไว้ จึงทำให้นักเรียนต้องพยายามอธิบายถึงสาเหตุของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าไม่สามารถหาคำตอบได้นักเรียนจะต้องแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนกลุ่มอื่น แล้วค้นคว้าหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาอธิบายจนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้จนมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

### 2.4 การจัดการเรียนรู้โดยการอุปมาอุปไมย (Teaching with analogy)

Harrison & Coll (2008) อธิบายไว้ว่าการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปรียบเทียบ (Analogy) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค FAR Guide อันจะช่วยให้การเปรียบเทียบนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่ออธิบายมโนคติที่ซับซ้อน เข้าใจยาก ไม่คุ้นเคย หรือเป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรม เข้าใจง่ายขึ้น ดังแผนภาพ



แผนภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่นำมาใช้เปรียบกับเป้าหมายที่ต้องการสอน

จากแผนภาพมโนคติวิทยาศาสตร์มีความเป็นนามธรรม เป็นสิ่งที่นักเรียนไม่คุ้นเคย เป็นปรากฏการณ์ใหม่ เป็นมโนคติใหม่ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก การเปรียบเทียบโดยใช้สิ่งของ เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม นักเรียนมีความคุ้นเคยอยู่แล้ว เคยเรียนรู้มาก่อน หรือเป็นสิ่งที่เข้าใจได้ง่าย มาอธิบายมโนคติวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนทำความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

การสอนโดยใช้การเปรียบเทียบสามารถสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้มโนคติของนักวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้หรือสื่อสารความรู้ออกมา

ในการสอนเริ่มจากการอธิบายง่ายๆ เกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ที่สามารถเข้าใจได้ไม่ยาก ซึ่งเหล่านี้เรียกว่า Analog และมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่จะสอนเรียกว่า Target การสอนเปรียบเทียบ Analog ให้สามารถเชื่อมโยงกับ Target ให้ได้ เมื่อเกิดความเข้าใจกับมโนคตินั้นแล้วก็แสดงว่าประสบความสำเร็จในการสอน

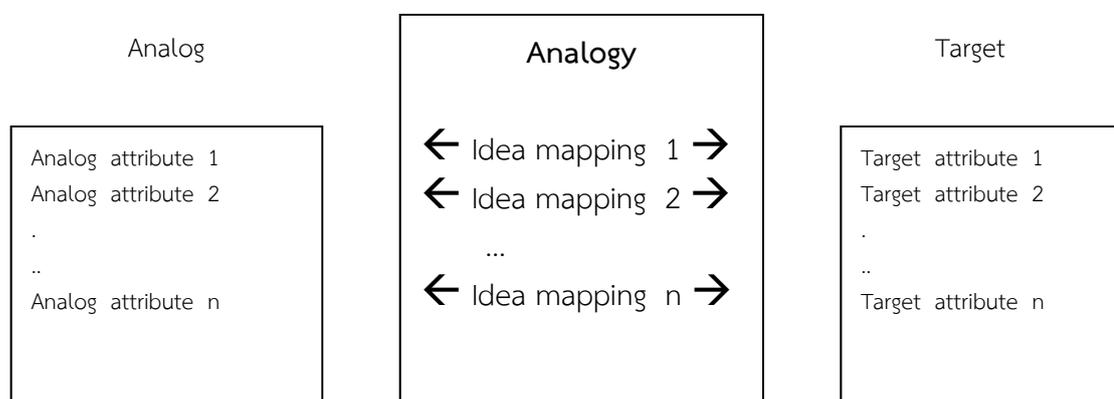
การสอนโดยการเปรียบเทียบเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ เทคโนโลยีมาสรุปย่อเป็นความคิดในรูปแบบง่ายๆ ในการเปรียบเทียบจะใช้สิ่งง่ายๆ ที่พบเจอในชีวิตประจำวันอาจจะเป็นวัตถุ เหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ที่สามารถเข้าใจได้ ซึ่งเหล่านี้จะเรียกว่า Analog เพื่อนำมาอธิบายเปรียบเทียบมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียกว่า Target วิธีการนี้เรียกว่า การอุปมาอุปไมย หรือ การเปรียบเทียบ จุดมุ่งหมายคือการทำทำความเข้าใจกับ

Target การเชื่อมโยงระหว่าง Analog กับ Target เรียกว่า mapping ซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบ (Harrison & Coll, 2008) คือ

Positive เป็นการเชื่อมโยงอธิบายความเหมือนกันระหว่าง Analog กับ Target  
 Negative เป็นการเชื่อมโยงอธิบายความแตกต่างกันระหว่าง Analog กับ Target  
 ครูต้องเตรียมการในการเชื่อมโยงความเหมือนและความแตกต่างไว้สำหรับนักเรียน และนักเรียนต้องสามารถอธิบายเปรียบเทียบได้เช่นกันและให้นักเรียนอธิบายหรือแสดงสิ่งที่นักเรียนเปรียบเทียบออกมาซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนนำความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

นักการศึกษาหลายคนแสดงให้เห็นถึงข้อควรระวังเมื่อนักเรียนไม่สามารถอธิบายเปรียบเทียบได้ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหา Shawn Glynn (1991, อ้างถึงใน Harrison & Coll, 2008) เรียกว่า ดาบสองคม เนื่องจากการเปรียบเทียบสามารถสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ และสามารถสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ด้วย มีข้อควรระวังบางประการในการใช้วิธีการแบบเปรียบเทียบก็คือ Analog ที่นำมาใช้จะต้องมีความเป็นรูปธรรมโดยธรรมชาติ สามารถสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องได้

รูปแบบในการเปรียบเทียบแสดงดังแผนภาพด้านล่าง การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ (Analogy) จะเป็นตัวเชื่อมระหว่าง Analog กับ Target ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเปรียบเทียบเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการคิดในการเชื่อมโยงหรือประสานระหว่าง Analog กับ Target (Harrison & Coll, 2008)



แผนภาพที่ 2 แสดงการใช้ Analog เพื่ออธิบายมโนคติ

Duit (1991, อ้างถึงใน Harrison & Coll, 2008) กล่าวว่า การเปรียบเทียบมีความสำคัญต่อการชี้แนะและช่วยนักเรียนทำความเข้าใจความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง Analog กับ มโนคติวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงเปรียบเทียบเป็นแนวทางที่ดีทำให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ Ausubson and Fogwill (2006, อ้างถึงใน Harrison & Coll, 2008) กล่าวว่า การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ในการจัดการเรียนการสอนที่ดีต้องให้นักเรียนได้วิเคราะห์เกี่ยวกับความคิดของตน และช่วยให้เขาหาคำอธิบายที่เหมาะสมต่อไป

## FAR Guide

FAR Guide เป็นขั้นตอนการเตรียมการจัดการเรียนการสอน เป็นแนวทางในการเปรียบเทียบเพื่อให้การสอนแบบเปรียบเทียบบรรลุวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ (Harrison & Coll, 2008)

1) Focus คือ สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ประกอบด้วย

- Concept: ครูวิเคราะห์และคัดเลือกมโนคติที่เข้าใจยาก ไม่คุ้นเคย หรือเป็นนามธรรม

- Student: ครูวิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับมโนคติที่ศึกษาเป็นอย่างไร และนักเรียนคุ้นเคยกับมโนคติใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้โดยใช้แบบสำรวจ

- Analog: ครูวิเคราะห์เลือกสิ่งที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ ต้องเป็นสิ่งที่คล้ายกับมโนคติที่จะสอนและนักเรียนมีความคุ้นเคยเป็นอย่างดี

2) Action คือ แนวปฏิบัติการสอน มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

- Like: ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อหาความเหมือนระหว่างตัวเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติที่ศึกษา (Target)

- Unlike: ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อหาความแตกต่างระหว่างตัวเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติที่ศึกษา (Target)

3) Reflection คือ การสะท้อนผลการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

- Conclusion: คือการสรุปผลจากการเรียนรู้โดยใช้ตัวเปรียบเทียบ (Analog) ว่าทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างไร

- Improvement: คือสิ่งที่ต้องพัฒนาและปรับปรุงหากการเปรียบเทียบทำให้เกิดความสับสน ครูใช้เวลาเพียงพอหรือไม่ นักเรียนยอมรับการอุปมาที่เตรียมมาหรือไม่ ครูระมัดระวังการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างก่อนลงข้อสรุปหรือไม่

3.1) ข้อดีและข้อเสียของการใช้การเปรียบเทียบ (Analogy)

ข้อดี เมื่อ Analog สามารถใช้เปรียบเทียบกับมโนคติวิทยาศาสตร์ได้

(1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียน

(2) นักเรียนมีส่วนร่วม

(3) สอนได้ง่ายขึ้น

ข้อเสีย เมื่อ Analog ไม่สามารถใช้เปรียบเทียบกับมโนคติวิทยาศาสตร์

ได้

(1) ทำให้นักเรียนมีมโนคติคลาดเคลื่อน

(2) สับสนมากกว่าเดิม

(3) เสียเวลามาก

3.2) ข้อแนะนำสำหรับการใช้การเปรียบเทียบ (Analogy)

การเลือกใช้ Analogy ต้องคำนึงถึง นักเรียน เนื้อหา และ analog ที่

นำมาใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

ลักษณะของ Analogy ที่ดี

(1) ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เป็นสิ่งที่คุ้นเคย เหตุการณ์ หรือ เรื่องราวที่พบเห็นได้ให้ชีวิตประจำวัน

(2) จดจำได้ง่าย

(3) เหมือนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

ข้อแนะนำในการหลีกเลี่ยงการใช้ Analogy

(1) เมื่อแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดที่ง่ายและสามารถทำความเข้าใจได้

(2) เมื่อแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดที่กว้างหรือมีรายละเอียดมากเกินไป

(3) เมื่อแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดที่ต้องท่องจำ

ข้อแนะนำการใช้ Analogy ให้มีประสิทธิภาพจดจำง่าย

(1) ต้องอธิบายความเชื่อมโยงระหว่าง Analog กับ Target

(2) ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพ และใช้ภาษาที่ง่ายอธิบาย

(3) ต้องทดลองใช้ก่อน ถ้าไม่ได้ผลไม่ควรนำมาใช้ในห้องเรียน

(4) ตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบหลายตัวอย่างย่อมดีกว่าตัวอย่างเดียว

(5) ครูต้องแม่นยำในเนื้อหา และสามารถอภิปรายกับนักเรียนได้ถูกต้อง

## 2.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem Based Learning (PBL)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีชื่อเรียกหลายแบบ เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น หลัก การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นสำคัญ วิธีการใช้ปัญหาสมมติ เป็นต้น ในภาษาอังกฤษตรงกับคำว่า Problem - Based Learning หรือ PBL

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักการศึกษาทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศได้เสนอกันไว้ดังนี้

Hmelo และ Lin (2000: 229) กล่าวไว้สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความสามารถ ที่ช่วยให้มนุษย์มีการพัฒนาทางปัญญา เป็นการปรับและประยุกต์ใช้ความรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ยอมรับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่ไปสู่ระดับของความเข้าใจใหม่ ประสบการณ์จาก การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานและเป็นผู้แก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo และ Lin (2000: 228-231) มีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา (Assess Knowledge Relative to Problem) หมายถึง การประเมินความรู้ที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ นักเรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์แล้วระบุคำสำคัญของปัญหา หากมีคำศัพท์หรือมโนทัศน์ใด ที่ยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ตรงกันอยู่จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยใช้ความรู้เดิมของ สมาชิกกลุ่ม

2) ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ (Identify Additional Information Needed) หมายถึง ขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันระบุปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ตรงกันหรือสอดคล้องกัน จากนั้นสมาชิกกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหา

และหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของสมาชิกเกี่ยวกับการเกิดปัญหาและสร้างสมมติฐานสำหรับใช้แก้ปัญหา นั้น ๆ

3) ขั้นตอนการวางแผนเพิ่มเติมประเด็นการเรียนรู้ (Develop and Implement Plan to Gather) หมายถึง นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามกรอบที่กำหนดไว้ด้วยการสอบถาม การค้นคว้า การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ โดยครูช่วยกำกับทิศทาง การค้นคว้า และช่วยแก้ปัญหาในการค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาตามที่กำหนดไว้ในกรอบการศึกษาเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 2

4) ขั้นใช้ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหา (Use New Knowledge in Problem Solving) หมายถึง นักเรียนร่วมกันปฏิบัติงานเป็นกลุ่มเพื่อสร้างชิ้นงานหรือดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดไว้ จะเป็นการใช้ความรู้ที่ได้ไปลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้

5) ขั้นไตร่ตรองเมื่อพบเป้าหมาย (Goals Met) หมายถึง การประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหา และผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้องก็ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา แต่ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ก็ต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหา อื่นๆ ใน ขั้นที่ 3 แล้วดำเนินการแก้ปัญหาใหม่

Sethasatian (1995) ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสนอโดย มีดังต่อไปนี้

1) การนำเสนอ (Introduction) จะเป็นขั้นเข้าสู่บทเรียนโดยบอกถึงรูปแบบในการเรียนการสอนและบอกเหตุผล รวมถึงผู้เรียนต้องกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ครูจะเสนอรายละเอียดของวิชา ปัญหาที่จะนำมาใช้ มีการกำหนดผลงานที่ผู้เรียนจะต้องช่วยกันทำเป็นกลุ่มและนำเสนอในตอนท้ายของแต่ละแผนการสอน

2) การนำเสนอเข้าสู่บทเรียน (Presentation) ในขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้มากที่สุดเพื่อใช้แก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งปัญหาที่ผู้เรียนจะต้องแก้ปัญหาจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนจะได้รับการฝึกฝน

3) การฝึกฝน (Practice) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องรวมกลุ่มกันเพื่อช่วยกันในการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยผู้เรียนจะใช้ความรู้เดิมผนวกกับจะต้องเป็นผู้หาข้อมูลใหม่ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันกับสมาชิกในกลุ่มมีการมอบหมายให้กันและกันเพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ และการนำพาตนเองในการเรียนรู้ ครูจะช่วยผู้เรียนโดยการใช้คำถามนำ ช่วงท้ายชั่วโมงผู้เรียนพุดนำเสนอผลงานที่ได้ และผู้สอนให้คำแนะนำผู้เรียนสามารถที่จะอภิปรายถึงผลงานของกลุ่มอื่นอีกด้วย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 6-8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1) ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3) ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4) ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6) นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกัน ประเมินผลงาน

### 3. การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นทั้งกระบวนการอุปนัยและนิรนัย กล่าวคือ คนทั่วไปเรียนรู้คณิตศาสตร์จากธรรมชาติแล้วสรุปเป็นทฤษฎีและกฎด้วยสัญชาตญาณ (intuition) มากกว่าด้วยการพิสูจน์ (proof) แต่ทฤษฎีและกฎที่ได้มาด้วยสัญชาตญาณมักจะเป็นข้อความที่สับสนไม่เป็นระเบียบ ยากแก่การจำและนำไปใช้ ผู้ค้นพบจึงพยายามจัดและทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย โดยหวนกลับไปสร้างสัญพจน์ที่จำเป็น แล้วสร้างทฤษฎีขึ้นมาจากสัญพจน์เหล่านั้นโดยการนิรนัยเชิงตรรกวิทยา และมีคณิตศาสตร์ใหม่หลายแขนงที่นักคณิตศาสตร์พัฒนาขึ้นมาจากระบบของสัญพจน์อย่างสมเหตุสมผลตามหลักตรรกวิทยา โดยไม่ได้เป็นการบรรยายสิ่งใด ๆ ในธรรมชาติเลย

ตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น

- การจัดกิจกรรมไตร่ตรอง (reflective activities)
- การใช้วิธีการแบบเปิด (open-approach)
- การแก้ปัญหาแบบยืดหยุ่น (flexible problem solving)

#### 3.1 การจัดกิจกรรมไตร่ตรอง (Reflective Activities)

การไตร่ตรอง (reflection) หมายถึง การตรวจสอบและปรับเปลี่ยนสมมติฐานต่าง ๆ ที่บุคคลเสนอเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาอย่างพินิจพิเคราะห์ด้วยเหตุผลหรือเหตุการณ์ที่ทดสอบได้ โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ แรงจูงใจภายใน และการแลกเปลี่ยนทางสังคมเป็นเครื่องมือ จนได้สมมติฐานที่สามารถจัดการความขัดแย้งทางปัญญาระหว่างบุคคล ภายในตนเองระหว่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน และระหว่างความเชื่อกับผลจากการทดสอบในเชิงประจักษ์ สมมติฐานดังกล่าวคือโครงสร้างทางปัญญาที่รายบุคคลและกลุ่มได้ร่วมกันสร้างขึ้นเป็นความรู้ใหม่อย่างต่อเนื่อง (Dewey, 1933; Hullfish and Smith, 1961; Piaget, 1965; Bigge, 1982; Konold, 1991; ไพจิตร สดวกการ, 2539; โคนอลด์ (Konold, 1991) เสนอแนะให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ดำเนินการบวนการไตร่ตรองโดยการอภิปรายถึงความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับสถานการณ์เฉพาะอย่างหนึ่ง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนประเมินหรือตรวจสอบความเชื่อของตนเองตามเกณฑ์ต่อไปนี้

เกณฑ์ที่ 1 ความสอดคล้องระหว่างความเชื่อของตนเองกับความเชื่อของผู้อื่นในเรื่องเดียวกัน

เกณฑ์ที่ 2 ความสอดคล้องภายในความเชื่อของตนเอง ระหว่างสถานการณ์เฉพาะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน หรือมีเงื่อนไขทำนองเดียวกัน

เกณฑ์ที่ 3 ความสอดคล้องระหว่างความเชื่อกับผลจากการสังเกตในเชิงประจักษ์

ในกระบวนการของการพยายามแสดงความน่าเชื่อของความเชื่อหรือความคิดของตนต่อกันและกันนั้น นักเรียนจะสำรวจลึกลงไปในความเชื่อของตนเองถึงสถานการณ์อื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่มีเงื่อนไขทำนองเดียวกันกับสถานการณ์ที่กำลังอภิปราย และทำการสังเกตให้ประจักษ์ การสำรวจนี้สามารถนำนักเรียนไปสู่การค้นพบความไม่สอดคล้องภายในความเชื่อของตนเองหรือพบความขัดแย้งระหว่างความเชื่อกับการสังเกตในเชิงประจักษ์ได้

การเรียนรู้ในลักษณะนี้อยู่บนพื้นฐานของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific approach) และในกระบวนการของการไตร่ตรองนั้น จะมีการทดลองและตรวจสอบความคิดหรือทางเลือกหลายทาง แล้วเลือกเก็บความคิดที่ดีที่สุดไว้ กระบวนการดังกล่าวนี้ ทำให้ความคิดและความเข้าใจของบุคคลเจริญงอกงามขึ้น (Bigge, 1982)

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้พัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การไตร่ตรองเป็นกิจกรรมหลักตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) ซึ่งภายหลังมีการตั้งชื่อทฤษฎีนี้เป็นภาษาไทยว่า “สรรคินิยม”

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หรือ สรรคินิยม มีสาระสำคัญดังนี้

1) การเรียนรู้คือการสร้างโครงสร้างทางปัญญา ที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

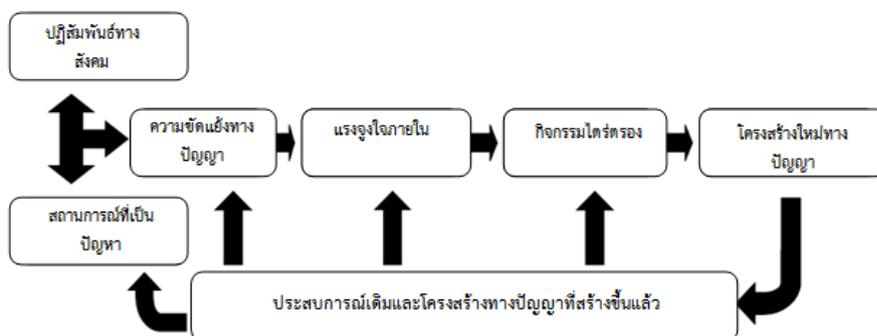
2) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้สมมติฐาน (assumption) ต่อไปนี้

3.1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรอง เพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น

3.3) การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา



แผนภาพที่ 3 วงจรการสร้างความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
(ไพจิตร สดวกการ, 2538)

กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ ไพจิตร สดวกการ พัฒนาขึ้นบนพื้นฐาน วงจรการสร้างความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ ๆ 3 ขั้นตอน และ รายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญหา

1.1) ครูเสนอปัญหา A ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยที่ปัญหา A เป็นปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญหาที่มีอยู่เดิม หรือต้องสร้างโครงสร้างทางปัญญาค้นใหม่ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

1.2) จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มของตน

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินกิจกรรมโดยตรง

2.1) นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบและวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1) กลุ่มตรวจสอบคำตอบปัญหา A ของสมาชิกแต่ละคนตามเงื่อนไขที่ โจทย์กำหนด อภิปราย ชักถามเหตุผลและที่มาของวิธีหาคำตอบ

2.1.2) สมาชิกกลุ่มช่วยกันสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่ง่ายต่อการหาคำตอบในเชิง ประจักษ์ แต่มีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปไมย ดังนี้

ก. ไม่ต้องพิจารณาลักษณะ (attribute) ของสิ่งเฉพาะแต่ละสิ่งในสถานการณ์ปัญหา A

ข. หาความสัมพันธ์ระดับต่ำ (lower order relations) ระหว่างสิ่งเฉพาะแต่ละสิ่งในสถานการณ์ปัญหา A

ค. หาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ระดับต่ำและความสัมพันธ์ระดับสูง (higher order relations) ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ (systematicity) หรือ

โครงสร้างความสัมพันธ์ (relational structure) แล้วถ่ายโยงโครงสร้างความสัมพันธ์นี้ไปสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่มีสิ่งเฉพาะแตกต่างกับสถานการณ์ปัญหา A

2.1.3) หาคำตอบของสถานการณ์ตัวอย่าง B ในเชิงประจักษ์

2.1.4) นำวิธีหาคำตอบของปัญหา A มาใช้กับปัญหา B ว่าจะได้คำตอบตรงกับคำตอบของปัญหา B ที่หาได้ในเชิงประจักษ์หรือไม่ ถ้าคำตอบที่ได้ไม่ตรงกัน ต้องทำการปรับเปลี่ยนวิธีหาคำตอบใหม่ จนกว่าจะได้วิธีหาคำตอบที่ใช้กับปัญหา B แล้วได้คำตอบสอดคล้องกับคำตอบที่หาได้ในเชิงประจักษ์ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.1.5) นำวิธีหาคำตอบที่ใช้กับปัญหา B แล้วได้คำตอบสอดคล้องกับคำตอบที่หาได้ในเชิงประจักษ์ไปใช้กับปัญหา A กลุ่มช่วยกันทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจการหาคำตอบของปัญหา A ด้วยวิธีดังกล่าว ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.1.6) กลุ่มทำการตกลงเลือกวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดตามความเห็นของกลุ่มและช่วยกันทำให้สมาชิกของกลุ่มทุกคนมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบดังกล่าวต่อกลุ่มใหญ่ได้

2.2) สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่นๆ เสนอตัวอย่างค้าน (counter example) หรือหาเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ถ้าไม่มีนักเรียนกลุ่มใดสามารถเสนอตัวอย่างค้านหรือเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ครูจึงจะเป็นผู้เสนอเอง วิธีที่ถูกค้านจะตกไป ส่วนวิธีที่ไม่ถูกค้านจะเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหาใด ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างความสัมพันธ์เดียวกันนั้นได้ ตลอดช่วงเวลายังไม่มีผู้ใดสามารถหาหลักฐานมาค้านได้ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

2.3) ครูเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ที่ครูเตรียมไว้ต่อกลุ่มใหญ่ เมื่อพบว่าไม่มีกลุ่มใดเสนอในแบบที่ตรงกับวิธีที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามีครูก็ไม่ต้องเสนอ

2.4) นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหา C ซึ่งมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปไมยดังกล่าวแล้ว และเลือกวิธีหาคำตอบจากวิธีซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้ว มาหาคำตอบของปัญหา C

2.5) นักเรียนแต่ละคนเขียนโจทย์ของปัญหา C ที่ตนสร้างขึ้นลงในแผ่นกระดาษพร้อมชื่อผู้สร้างปัญหา ส่งครู ครูนำแผ่นโจทย์ปัญหาของนักเรียนมาคละกัน แล้วแจกให้นักเรียนทั้งห้องคนละ 1 แผ่น

2.6) นักเรียนทุกคนหาคำตอบของปัญหาที่ได้รับแจกด้วยวิธีหาคำตอบที่เลือกมาจากวิธีที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้ว ตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหา ถ้าคำตอบขัดแย้งกัน ผู้แก้ปัญหาละและเจ้าของปัญหาจะต้องช่วยกันค้นหาจุดที่เป็นต้นเหตุแห่งความขัดแย้ง และช่วยกันขจัดความขัดแย้งนั้น เช่น อาจจะแก้ไขโจทย์ให้รัดกุมขึ้น ให้สมเหตุสมผล หรือแก้ไขวิธีคำนวณ และซักถามกันจนเกิดความเข้าใจทั้งสองฝ่ายแล้วจึงนำปัญหา C และวิธีหาคำตอบทั้งก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไขของทั้งผู้สร้างปัญหาและผู้แก้ปัญหาละส่งครู ครูจะเข้าร่วมการตรวจสอบเฉพาะในผู้ที่ไม่สามารถขจัดความขัดแย้งได้เอง

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปมโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ หรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้นจากกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อสรุปไว้

ผลที่นักเรียนได้รับจากการเรียนตามกระบวนการนี้ นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ตนและกลุ่มเพื่อนได้ร่วมกันคิด และได้พัฒนาทักษะกระบวนการที่สำคัญ ๆ ทางคณิตศาสตร์หลายประการ อาทิ กระบวนการคิดคำนวณ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการนิรนัย-อุปนัย เป็นต้น

### 3.2 การใช้วิธีการแบบเปิด (Open-Approach)

การใช้วิธีการแบบเปิด (Open-Approach) ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนแต่ละคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในแบบที่ตอบสนองพลังความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง และสามารถปรับคุณภาพของกระบวนการคิดและผลที่ได้จากการคิดสู่องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ ครูที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดจำเป็นต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดที่หลากหลายของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการให้นักเรียนพูด อธิบายความคิดของตนกับเพื่อนหรือกับครู และกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมตนเองให้พูดและทำอย่างเป็นคณิตศาสตร์ด้วย

การใช้วิธีการแบบเปิดมีสมมติฐานอยู่บนหลักการ 3 ข้อ ได้แก่

1. ความเป็นอิสระในการทำกิจกรรม ครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดมีความคาดหวังว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากการมีอิสระในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง
2. วิวัฒนาการและธรรมชาติของการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมและเป็นระบบ เนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูงจะเป็นความรู้ที่อยู่ในรูปทั่วไป ซึ่งนำไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้มากมาย การเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นจึงต้องมีการย้อนไตร่ตรอง (reflection) ถึงความรู้เบื้องต้นที่เป็นพื้นฐานเสมอ
3. ความสามารถในการตัดสินใจของครู ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ครูมักเผชิญกับความคิดของนักเรียนที่ครูคาดไม่ถึงมาก่อน บทบาทสำคัญของครูคือต้องให้นักเรียนได้แสดงความคิดออกมาอย่างสมบูรณ์ และต้องช่วยให้นักเรียนคนอื่น ๆ เข้าใจความคิดนั้นด้วย

โดยทั่วไป การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิดประกอบด้วยสถานการณ์ 3 สถานการณ์ ได้แก่

สถานการณ์ A ครูกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเริ่มต้น ให้นักเรียนพยายามทำให้อยู่ในรูปปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ตามประสบการณ์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สถานการณ์ B นักเรียนหาคำตอบตามประสบการณ์พื้นฐานของตนเอง แล้วครูนำนักเรียนอภิปรายหาความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบหลากหลายที่นักเรียนเสนอมา และเชื่อมโยงคำตอบที่ดูเหมือนไม่เกี่ยวข้องกันให้นักเรียนเห็นความเหมือนในความต่าง หรือลักษณะร่วม

สถานการณ์ C ให้นักเรียนพยายามตั้งปัญหาใหม่ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความเป็นนัยทั่วไปยิ่งขึ้น โดยใช้กิจกรรมในสถานการณ์ B เป็นประสบการณ์พื้นฐานในการแก้ปัญหา และนำไปสู่คำตอบที่อยู่ในรูปทั่วไปยิ่งขึ้น (เช่น สรุปเป็นสูตร หรือทฤษฎี เป็นต้น) ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมไตร่ตรองในกระบวนการเรียนการสอนที่ ไพจิตร สดวกการ พัฒนาขึ้นในปีการศึกษา 2534 – 2538

### 3.3 การแก้ปัญหาแบบยืดหยุ่น (Flexible Problem Solving)

ในชีวิตประจำวัน เราเผชิญกับปัญหาใหม่อยู่เสมอ เมื่อเผชิญกับปัญหาที่ซ้ำ ๆ กัน เรามักจะ ได้พัฒนาขั้นตอนสำหรับแก้ปัญหาที่ซ้ำ ๆ กัน จนเกิดกระบวนการที่ยืดหยุ่นอย่างเป็นนามธรรมพอที่จะ นำไปปรับใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้อีกหลายปัญหา การทำความเข้าใจว่า ผู้คนสร้างความรู้ที่ยืดหยุ่น เป็น นามธรรม (อยู่ในรูปทั่วไป) ขึ้นมาได้อย่างไร จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการสร้างความเข้าใจในเรื่องการ เรียนรู้ การพัฒนา และการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนเพื่อส่งเสริมความยืดหยุ่น (flexibility)

โดยทั่วไป เราเรียนรู้ขั้นตอน วิธีดำเนินการ จากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง หรือรับจากการป้อน ให้ของผู้อื่น การเรียนรู้จากการป้อนให้โดยตรงอาจจะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถถ่ายโยงสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ กับปัญหาใหม่ที่ไม่คุ้นเคย

กลไกสำคัญอันหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ขั้นตอน วิธีการ และความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ คือ การอธิบายของผู้เรียน (self - explaining) ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จมักจะพยายามสร้าง คำอธิบายในขณะที่ศึกษาตัวอย่างที่มีผลต่อการแก้ปัญหา คำอธิบายเหล่านี้มีการระบุช่องว่างของ ความเข้าใจและความเชื่อมโยงกับตัวอย่างก่อน ๆ หรือกับบทเรียนก่อน ๆ ในตำรา (Chi, Bassok, Lewis, Reimann, & Glaser, 1989) ผลจากงานวิจัย พบว่า ผู้เรียนตั้งแต่วัย 5 ขวบ ถึงวัยผู้ใหญ่ สามารถเรียนรู้ได้มากขึ้นถ้าได้รับการกระตุ้นให้สร้างคำอธิบายของตนเอง (Alevan & Koedinger, 2002; Bielaczyc, Pirolli, & Brown, 1995; Chi, de Leeuw, Chiu, & LaVancher, 1994)

ผู้เรียนแต่ละคนต่างมีความรู้หรือระบบที่สร้างขึ้นเองในชีวิตประจำวันมากบ้างน้อยบ้าง ซึ่ง อาจจะไม่ใช่ความรู้ที่ถูกต้องเสมอไป เช่นเดียวกับผลจากงานวิจัยจำนวนมากที่พบว่า ความรู้ ความ เข้าใจเดิมของนักเรียนเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงยาก แม้ว่าจะได้รับการสอนแบบป้อนให้โดยตรงจากการ เรียนในระบบแล้วก็ตาม ถ้าความรู้ใหม่ที่ป้อนให้ นั้นไม่เข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียน คือเกิดช่องว่าง ระหว่างความเข้าใจ การกระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายทั้งความรู้ ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนนอกระบบของ ตน และความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในระบบ เป็นกลไกสำคัญในการช่วยแก้ไขความรู้ ความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อนของผู้เรียน และส่งเสริมความสามารถในการถ่ายโยง ทำให้มีความยืดหยุ่นในการ แก้ปัญหา และการกระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายความคิดของตนเองยังอาจช่วยให้ผู้เรียนค้นพบและสรุป วิธีดำเนินการที่ถูกต้องได้เองในกรณีที่ยังไม่ได้รับการสอนแบบป้อนให้โดยตรงอีกด้วย (Siegler, 2002)

การแก้ปัญหาแบบยืดหยุ่น ประกอบด้วย การเลือกวิธีการอย่างไม่ยึดติด และการปรับวิธีการ ให้เข้ากับปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับปัญหาและจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหานั้น ๆ Teije และ van Harmelen (1995) ได้วิจัยพบว่า สามารถนำเทคนิคการไตร่ตรอง (Reflection Techniques) มา ใช้ในการวินิจฉัยวิธีการแก้ปัญหาอย่างยืดหยุ่นได้

### 3.4 ยุทธวิธีช่วยคิดคณิตศาสตร์

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดย โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้สู่สากล ได้รวบรวมยุทธวิธีช่วยคิดแก้ปัญหาไว้ เช่น

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 1 การวาดภาพ (Draw a Picture) หมายถึง การวาดรูปภาพเหมือน หรือ วาดรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปสองมิติ หรือแถบเส้นและเส้น (หนึ่ง มิติ) แทนสถานการณ์ หรือ เรื่องราวที่โจทย์กำหนดให้เพื่อทำให้เราเห็นแนวทางการหาคำตอบ หรือแก้ปัญหา นั้น ๆ

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 2 การหาแบบรูป (Find a Pattern) เป็นการหากฎของแบบรูปหนึ่ง ๆ เพื่อขยายผลหรือสร้างแบบรูปนั้น ๆ ให้มีความสมบูรณ์ หรือหาจำนวนใด ๆ ในแบบรูปนั้นได้

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 3 การคิดแบบย้อนกลับ (Work Backwards) โดยเริ่มคิดจากข้อมูลสุดท้าย แล้วดำเนินการย้อนกลับตามลำดับที่ละขั้นตอนเพื่อหาข้อมูลเริ่มต้น

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 4 การสร้างตาราง (Make a Table) ช่วยจัดระบบของข้อมูลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเซตของข้อมูล ทำให้ง่ายต่อการคำนวณหรือหาคำตอบ

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 5 การเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) เมื่อไม่แน่ใจว่าจะใช้ ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหา จึงใช้วิธีเดาคำตอบจากข้อมูลของโจทย์อย่างสมเหตุสมผล ตรวจสอบ คำตอบที่ได้ หากไม่ถูกต้อง ก็เดาใหม่โดยใช้ผลจากการเดาที่แล้วมาเป็นฐานข้อมูลประกอบการเดา หาก ยังไม่ถูกต้องอีกก็ย้อนกลับไปทำการเดาใหม่อีก จนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 6 การทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย (Solve a Simpler Problem) เป็นการ ปรับปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่หาคำตอบได้ง่ายกว่า หรือแบ่งการหาคำตอบออกเป็นส่วนย่อยก่อน หรือหาคำตอบจากปริมาณที่น้อย ๆ ก่อน

ยุทธวิธีช่วยคิดที่ 7 การเลือกยุทธวิธี (Choose a Strategy) เป็นการเลือกใช้ยุทธวิธีที่ช่วย ให้แก้ปัญหาได้จากยุทธวิธีที่ 1 - 6 หรือจากวิธีอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว โดยใช้วิจารณญาณ ในการพิจารณาไตร่ตรอง แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ยืดหยุ่น

### 3.5 วิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ซื้อลิขสิทธิ์โปรแกรม GSP จากบริษัท Key-Curriculum Press และแปลเป็นภาษาไทย โปรแกรมนี้ช่วยสร้างรูปเรขาคณิตได้ อย่างรวดเร็ว สวยงาม ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการสำรวจเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ คณิตศาสตร์ได้หลากหลายวิธี ตั้งแต่อย่างง่ายไปจนถึงซับซ้อนในเวลาอันจำกัด เนื่องจากโปรแกรม GSP เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ รูปที่สร้างด้วยโปรแกรม นี้ สามารถทำให้เคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลงขนาดได้โดยยังคงรักษาสมบัติทางคณิตศาสตร์ไว้เสมอ ทำให้สามารถสำรวจผลที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของการสร้าง

ขอบเขตการใช้งานของโปรแกรม GSP กว้างขวางมาก ครูและนักเรียนผู้นำโปรแกรมไปใช้จึง ควรใช้ให้สมคุณค่า ดังตัวอย่างต่อไปนี้

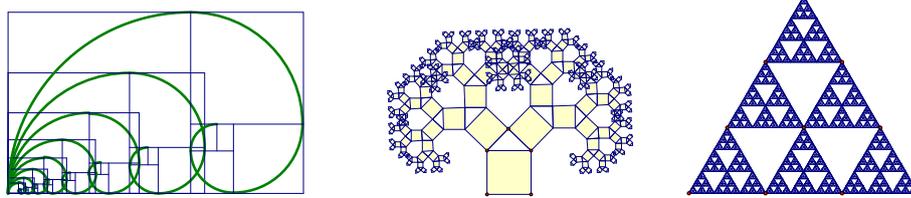
1. ใช้โปรแกรมนี้ในสาระต่าง ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ตั้งแต่ระดับต้น จนถึงระดับสูง เช่น ในพีชคณิต สามารถใช้โปรแกรมนี้สำรวจความสัมพันธ์และสมการของเส้นตรง สำรวจสมบัติของพาราโบลาและสาระสำคัญอีกหลายสาระ นักเรียนและครูสามารถสำรวจการ เคลื่อนไหวของวงค์ของฟังก์ชันในพีชคณิตขั้นสูงด้วยการใช้คำสั่งต่าง ๆ จากเมนูกราฟ สำรวจความ เกี่ยวข้องระหว่างรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำรวจอนุพันธ์ของฟังก์ชันด้วยการสร้าง เส้นสัมผัสเส้นโค้งและใช้คำสั่งอนุพันธ์ หรือสำรวจปริพันธ์โดยการสร้างพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วยเส้นโค้ง

2. ใช้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ปัญหา ซึ่งสามารถทำให้รูปเคลื่อนไหวและสำรวจการเปลี่ยนแปลงเพื่อหาคำตอบ และนำไปสู่การสรุปนิยาม สัจพจน์ สมบัติ หรือทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์ได้

3. ครูสามารถใช้โปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ คือทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเวลาอันสั้น ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้ทุกวัน ก็สามารถนำมาใช้ในห้องเรียนที่มีคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว พร้อมเครื่องฉาย LCD ได้ และนักเรียนสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการนำเสนอความรู้ ความเข้าใจในชั้นเรียน หรือทำรายงาน โครงการงาน ตลอดจนทำแฟ้มผลงานได้

4. นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการตรวจคำตอบที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน และครูสามารถใช้ในการเตรียมการสอนได้

5. ใช้ในการสร้างแฟร็กทัล (Fractal) ที่เป็นรูปเรขาคณิตสวยงามสะดุดตา ซึ่งพบเห็นได้ในธรรมชาติ และเป็นรากฐานที่สำคัญของโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกหลาย ๆ โปรแกรมแฟร็กทัลเป็นรูปเรขาคณิตที่คล้ายกับรูปเดิมของมันเอง การสร้างแฟร็กทัลเริ่มต้นจากการสร้างรูปง่าย ๆ แล้วทำซ้ำรูปเดิมแต่ให้มีขนาดเล็กลง ๆ โดยใช้คำสั่งทำซ้ำ ดังตัวอย่างรูปต่อไปนี้



แผนภาพที่ 4 การสร้างภาพเรขาคณิตโปรแกรมแฟร็กทัล (Fractal)

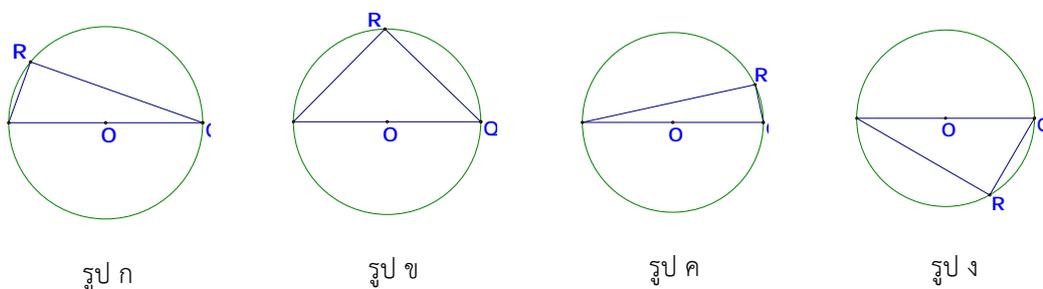
นักเรียนผู้สร้างรูปจะต้องสามารถอธิบาย รายละเอียดของมโนทัศน์หรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างรูปสวย ๆ ของตนได้ มิใช่อาศัยแต่เพียงการจดจำขั้นตอนการสร้าง โดยไม่มีความเข้าใจถึงองค์ความรู้ที่อยู่เบื้องหลังของการสร้างนั้น

6. สามารถใช้โปรแกรมนี้วาดภาพที่ได้สัดส่วนเสมือนจริง และรูปศิลปะทางเรขาคณิตแบบต่าง ๆ สามารถออกแบบพื้นหลังของงานที่นำเสนอให้ได้ภาพที่สวยงามไม่ซ้ำแบบใคร โดยใช้คำสั่งในเมนูการแปลงของโปรแกรมนีรรวมกับคำสั่งจากเมนูแสดงผลและอื่น ๆ

จากการพิจารณาสมบัติของโปรแกรม GSP และขอบเขตการใช้งานดังกล่าวข้างต้น โครงการโรงเรียนในฝันจึงได้สนับสนุนให้นำโปรแกรมนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนในโครงการ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งในการประเมินเพื่อรับรองโรงเรียนในฝันให้เป็นโรงเรียนต้นแบบนั้น นักเรียนต้องแสดงความรู้ ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อผู้ประเมิน โดยต้องสามารถอธิบายและตอบข้อซักถามของผู้ประเมินได้ โปรแกรม GSP จึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอชิ้นงานซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เป็นที่ประทับใจของผู้ประเมิน ผู้ประเมินจะพิจารณาการนำ GSP ไปใช้ในการสร้างมโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหาที่อยู่เบื้องหลังชิ้นงานที่นำเสนอ ซึ่งนักเรียนต้องอธิบายให้ถูกต้อง

ตามหลักการทางคณิตศาสตร์ โดยมีการเตรียมความรู้ความเข้าใจและกระบวนการเบื้องหลังการสร้างชิ้นงานนั้นอย่างละเอียด สำหรับไว้ตอบคำถามของผู้ประเมินได้ในทุกซอกทุกมุมที่เกี่ยวข้องกับงานชิ้นนั้น นักเรียนบางแห่งนำเสนอแบบย้อนกลับ ให้เห็นหน้าซึ่งเป็นผลสำเร็จที่สวยงามก่อน พร้อมกับคำพูดบรรยาย เชิญชวนให้อยากชมรายละเอียดของงาน เมื่อผู้ประเมินซักถามถึงความรู้คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างผลงานที่น่าสนใจนั้น ก็ย้อนกลับไปเปิดหน้าก่อน ๆ มาอธิบายอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ให้เข้าใจได้อย่างทะลุปรุโปร่ง

ครูสามารถใช้โปรแกรม GSP เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนแบบย้อนกลับได้เป็นอย่างดี เช่น ต้องการให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเองว่า “มุมในครึ่งวงกลมเป็นมุมฉาก” ครูจะไม่บอกข้อความรู้นี้แก่นักเรียนก่อน แต่ให้นักเรียนสร้างวงกลมที่ไม่จำกัดขนาด พร้อมเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม และสร้างมุมลงในครึ่งวงกลมโดยให้จุดยอดมุมอยู่บนเส้นรอบวงกลม ดังรูป ก



แผนภาพที่ 5 ภาพที่เกิดจากโปรแกรม GSP

ให้นักเรียนวัดขนาดของมุม  $PRQ$  ในรูป ก แล้วใช้เมาส์ลากจุด  $R$  ซึ่งเป็นจุดบนเส้นรอบวงกลมไปไว้ที่ตำแหน่งอื่น ๆ บนเส้นรอบวงกลม ดังรูป ข, ค, ง, ฯลฯ โดยไม่ต้องสร้างรูปใหม่ นักเรียนจะค้นพบด้วยตนเองว่า ไม่ว่าจะเลื่อนจุด  $R$  ไปไว้ที่ตำแหน่งใด บนเส้นรอบวงกลม มุม  $PRQ$  ซึ่งเป็นมุมภายในครึ่งวงกลมก็มีขนาดเท่ากับ  $90$  องศา เสมอ ให้นักเรียนขยายวงกลมเดิมให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง และเลื่อนจุด  $R$  ไปไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ บนเส้นรอบวงกลมอีกโดยไม่ต้องสร้างรูปใหม่ นักเรียนจะพบว่า ไม่ว่าจะเป็นวงกลมขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่เพียงใด มุมที่อยู่ในครึ่งวงกลมก็ยังคงมีขนาดเท่ากับ  $90$  องศา เสมอ ทำให้นักเรียนได้ข้อสรุปความรู้ใหม่สำหรับตนเองอย่างมั่นใจว่า “มุมภายในครึ่งวงกลมเป็นมุมฉาก” ในการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์อื่น ๆ ก็สามารถให้นักเรียนสร้างรูปตามเงื่อนไข แล้วเปลี่ยนแปลงขนาด และตำแหน่ง จนได้ข้อสรุปด้วยตนเอง ซึ่งข้อสรุปที่ได้นั้นสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง และเป็นพื้นฐานในการค้นพบข้อความรู้ใหม่ ๆ ต่อไป

(ดูรายละเอียดตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ได้ที่ [http://www.curric.net/center/math\\_center.htm](http://www.curric.net/center/math_center.htm))

โปรแกรม GSP จึงเป็นเครื่องมือหนึ่งที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากการแก้ปัญหาแบบยืดหยุ่น ที่ครูคณิตศาสตร์เรียนรู้ได้ไม่ยากและน่าจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถสร้างองค์ความรู้ตาม

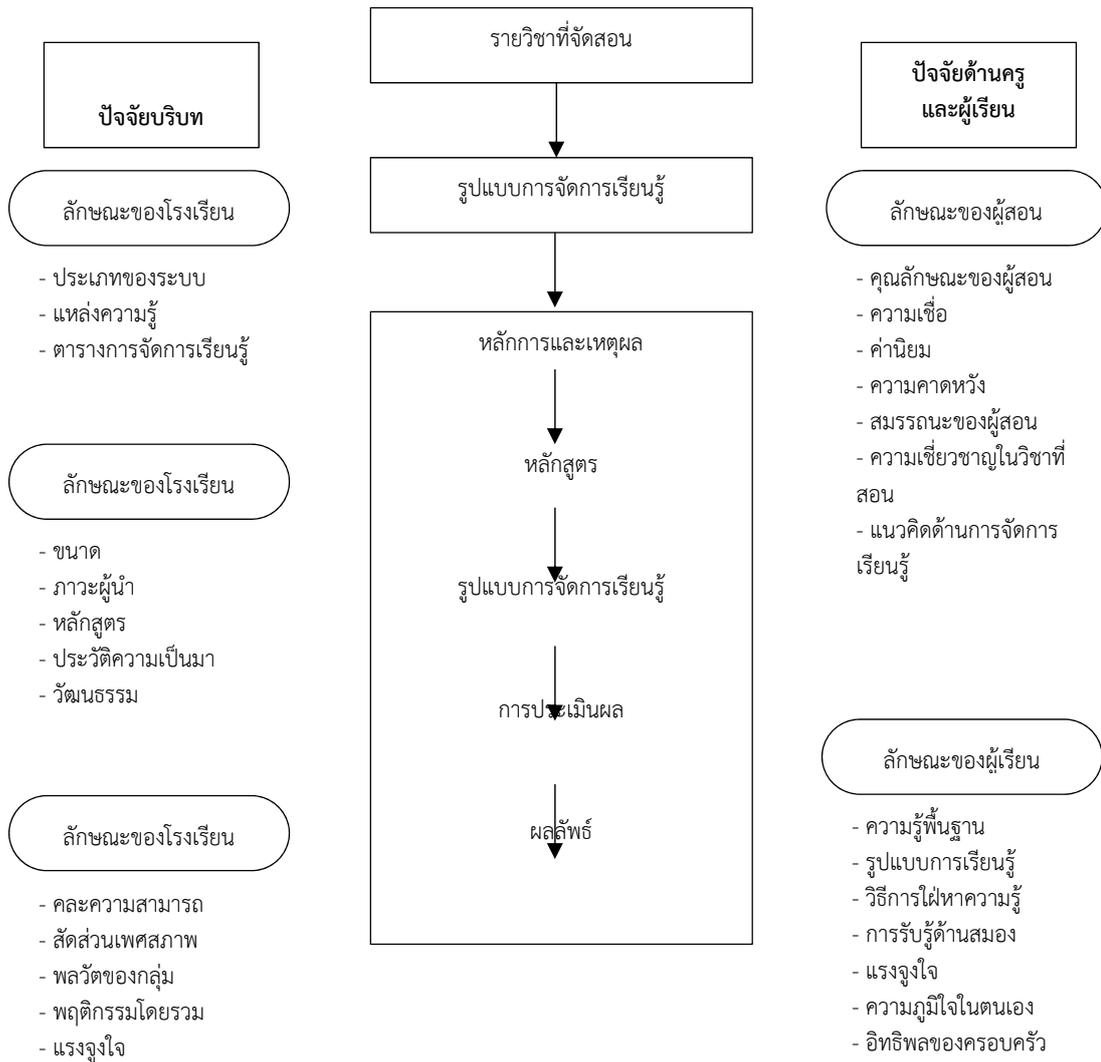
ความสามารถของตนเอง มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนบรรลุทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### บทสรุป

จากกรอบคิดในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะอยู่บนฐานคิดจากงานของ Vygotsky คือทฤษฎีสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivist) ซึ่งเป็นที่ยอมรับเป็นแนวคิดที่สร้างบรรยากาศแห่ง การเรียนรู้โดยครูเป็นผู้จัดเจียรกิจกรรมให้เข้ากับลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ การนำลักษณะของการ เรียนแบบปฏิบัติประกอบจุดเน้นในการแก้ปัญหาเข้ามาใช้ หลากๆ สถานศึกษานำการเรียนรู้อยู่โดยการ ปฏิบัติการร่วมกับชุมชนในท้องถิ่นเข้ามาใช้ กรณีศึกษาของ Thorburn (2003) ได้ศึกษาผลของการ บูรณาการวิธีสอนบนฐานของทฤษฎีสร้างสรรค์องค์ความรู้พบว่าการประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ในระยะ สั้นซึ่งจะเห็นผลด้านคุณภาพและประสบการณ์ของผู้เรียนผู้สอนมีความกดดันในด้านภาระงาน การสอนให้ทันเวลาตามหลักสูตรการประเมินผลให้ครบตามกระบวนการเป็นข้อจำกัดในแง่ของเวลาที่ใช้ในการ จัดการเรียนรู้อย่างละเอียดลออเพราะธรรมชาติของผู้เรียนก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนควรมีแรงจูงใจ เป็นข้อจำกัดในแง่ของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดลออเพราะธรรมชาติของผู้เรียนก็เป็น สิ่งสำคัญที่ผู้เรียนควรมีแรงจูงใจ ผู้เรียนหลายคนไม่ชอบการเรียนรู้ที่หลากหลายต้องการ เพียง บทเรียนที่มีคำตอบสำเร็จในตัว ผู้เรียนบางคนรู้สึกถึงแรงจูงใจที่ลดลงด้วย การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ ทำได้ในหลากหลายวิธีโดยมีความคิดว่าความเข้าใจและการปฏิบัติได้จะเกิดถ้าได้เรียนตามปกติซึ่งจะ ง่าย กว่าบูรณาการรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย

ขณะที่ผู้สอนบางคนพบว่าการสอนตามแม่เหล็กความคิดที่สร้างสรรค์การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ยอมรับได้ สร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนและผู้สอนสามารถกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และผู้เรียนสามารถเข้าใจ ถึงความคาดหวังของผู้สอน แต่ผู้สอนก็ยอมรับว่าในบางครั้งตนเองก็มีจุดอ่อนในด้านการประเมินผล ผู้เรียนที่ผ่านมาการเรียนรู้ด้วยการบูรณาการวิธีสอนที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามผู้สอนส่วนหนึ่งมี ความเห็นว่าถ้าเราให้ความไว้วางใจผู้เรียนไม่เข้มงวดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ผ่าน กระบวนการนำไปสู่ความภูมิใจในความสำเร็จของตนเองก็น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมโดยผู้สอนต้อง วางแผน การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้อย่างชัดเจนและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เสริมทั้ง กระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนควรจะได้รับ

Thorburn (2003) ได้นำเสนอความเชื่อมโยงของลักษณะของโรงเรียน ครู และผู้เรียนที่ส่งผล วิธีการจัดการเรียนรู้ของครูที่อาศัยองค์ความรู้เป็นฐานและการตัดสินใจด้านหลักสูตรซึ่งโดยกรอบคิด สามารถสรุปประมวลผลได้ดังนี้



แผนภาพที่ 6 แสดงองค์ประกอบด้านการจัดการเรียนการสอน

#### 4. การบูรณาการประสาทวิทยา (Neuroscience) กับการจัดการเรียนรู้

ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาการตื่นตัวด้านการปฏิรูปการเรียนรู้มีอย่างกว้างขวางในทุกวงการการศึกษา แนวคิดสำคัญประการหนึ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งเสริมการปฏิรูปการเรียนรู้คือการนำศาสตร์ทางประสาทวิทยาเข้ามาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนอย่างเต็มประสิทธิภาพ

ภาควิชา Neuroscience ของมหาวิทยาลัย Minnesota และพิพิธภัณฑ์ Science Museum of Minnesota ได้พัฒนาโครงการสำหรับครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนมัธยมต้นใช้ชื่อว่า มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำประสาทวิทยาการศึกษาเข้าในโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสนุกและพัฒนาความรู้ความเข้าใจระหว่างนักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษา ในโครงการจะรวม Brain U สถาบันพัฒนาวิชาชีพครู Explain Your Brain Assembly and Exhibit Stations การนำเสนอด้วย

สื่อผสม การลงมือออกแบบกิจกรรมเพื่อกระตุ้นสมองที่สำคัญกิจกรรมการเรียนรู้จะเน้นการสืบเสาะเชิงลึก (in. depth inquiry-based investigations) การประเมินผลครูพบว่าความรู้ด้าน neuroscience ความมั่นใจในตัวเองและการยุทธศาสตร์ของ inquiry-based strategies และเชื่อมโยงกับการใช้ภาษาวิทยาในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น ครูที่เข้าใจโครงการ ใช้เวลาสอนประสาทวิทยาและใช้เทคนิค inquiry-based ควบคู่กับการบรรยาย ครูและนักวิทยาศาสตร์มีโอกาสอภิปรายอย่างลุ่มลึก และใกล้ชิดถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนต่างๆ กับนักวิจัยระดับโลก ความสนใจของผู้เรียนต่อการทำงานของสมองและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังจากที่เข้าโครงการ Brain U ครูต่างจัดจ้อกับการเรียนการสอนและพัฒนาเป็นผู้รู้ด้าน neuroscience ในหมู่โรงเรียนในกลุ่มของตน

ความน่าสนใจของโครงการนี้อยู่ในประเด็นการขับเคลื่อนโครงการที่มีจุดเริ่มต้นจากการรณรงค์ Brain Awareness Week ในปี 1995 โดยที่กลุ่มประสาทวิทยาของมหาวิทยาลัย Minnesota ได้กระตุ้นและส่งเสริมให้นักประสาทวิทยาใช้เวลาในแต่ละปีอย่างต่อเนื่องในการสร้างความตระหนักให้กับชุมชนในเรื่องสุขภาพของสมอง การรณรงค์ได้หาวิธีการหลากหลายวิธีให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมจนถือได้ว่าโครงการ Brain Awareness Week ประสบความสำเร็จ และมีการดำเนินการอย่างยั่งยืนโดยที่นักประสาทวิทยาของมหาวิทยาลัยได้ เข้าเยี่ยมชั้นเรียนจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมให้เห็นถึงการทำงานของสมอง เป้าหมายแท้จริงของ Brain Awareness Week คือสร้างความตระหนักของสุขภาพสมองทุกกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม และตอบคำถามให้นักเรียนเมื่อนักเรียนมีคำถาม

แม้ว่าโครงการ Brain Awareness Week จะประสบผลสำเร็จเพียงใด แต่อาจกล่าวได้ว่าช่องว่างระหว่างครูและนักเรียนที่จะเข้าถึงการศึกษาประสาทวิทยาก็ยังมีครู ซึ่งเป็นจุดที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาโครงการ Brain Science Management เพราะการที่ครูมีความรู้จำกัดด้านประสาทวิทยา ส่งผลถึงความสามารถในการเข้าถึงประเด็นต่างๆ ของสมอง ดังนั้นที่นักประสาทวิทยาจึงไม่อาจแน่ใจได้ว่า เมื่อนักประสาทวิทยาไม่ได้ร่วมเตรียมการสอนอยู่ด้วยในฐานะที่ทีมงานครูยังสอนสุขภาพสมองอยู่หรือไม่

นอกจากนั้นในช่วงการเยี่ยมชั้นเรียนและร่วมงานกับครู ที่นักประสาทวิทยายังได้รับคำถามของครูที่อ่านการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของสมองเป็นฐานซึ่งคำถามเหล่านั้นสะท้อนให้เห็นว่าครูต้องการความรู้ความเข้าใจด้านประสาทวิทยาที่ลึกกว่าที่เป็นอยู่และที่สำคัญคำถามหลายคำถามบ่งชี้ถึงความเข้าใจผิดด้านโน้ตทัศน์ทางประสาทวิทยา แม้ในกระแสที่การพัฒนาองค์ความรู้ด้านประสาทวิทยาจะขยายตัวอย่างรวดเร็วและรายงานด้านการวิจัยถูกนำเสนอในสื่อต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ แต่การที่จะเข้าใจรายงาน การวิจัยด้านประสาทวิทยาอย่างถูกต้องทั้งนักเรียนและครูจะต้องมีมีโน้ตทัศน์และฐานความรู้ด้านประสาทวิทยาอย่างจริงจัง McNabb et al (2006) ยังได้ชี้ให้เห็นว่าการใช้การอบรมครูด้านประสาทวิทยาอาจไม่เพียงพอ ดังนั้น หลักสูตรครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ควรมีวิชาที่มีเนื้อหาจิตวิทยาและชีววิทยาที่มีการพูดถึงประสาทวิทยาแต่ต้องมีการเชื่อมโยงให้การเตรียมนักศึกษาครูได้เข้าใจถึงการนำประสาทวิทยามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในช่วงการขับเคลื่อนการพัฒนา McNabb et al (2006) ได้แนะนำเอกสารหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในโรงเรียนประถมและโรงเรียนมัธยม “BrainLink materials Tharp et al 1993” “The Society of Neuroscience Bellamy and Trame, 1996” การสอนนักเรียนให้มีความเข้าใจด้าน

ประสาทวิทยาจะเป็นเสมือนหนึ่งเครื่องมือของนักเรียนที่จะตอบคำถามด้านความสามารถในการเรียนรู้อารมณ์ของตนเองที่ปรับเปลี่ยนไปมา หรือเมตรแต่ผลกระทบที่เกิดจากการกินยา ยิ่งไปกว่านั้น ผู้เรียนยังปรับตัวเพื่อให้การเรียนรู้ของตนไปถึงจุดหมายที่ต้องการ ความรู้ที่ได้จะทำให้นักเรียนให้ใส่ใจในการเรียนรู้ของตนเอง ความหวังต่อมาก็คือเมื่อนักเรียนได้เข้าใจการเกิดการเรียนรู้ของตนเองจากความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสมองการทำงานของระบบประสาทและกระบวนการเรียนรู้ในระบบสมองซึ่งนับเป็นพื้นฐานต้นของมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็น่าจะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

เป้าหมายของการพัฒนาครูผู้สอนเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์ศึกษาในสาขาประสาทวิทยาและเพื่อให้ให้นักเรียนได้สัมผัสการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ตื่นเต้นและพัฒนาความรู้ด้านประสาทวิทยาและที่สำคัญเพื่อส่งเสริมการเป็นร่วมงานกลุ่มโรงเรียนในเมืองและชนบท นักวิทยาศาสตร์จากสาขาประสาทวิทยา ประชาชนในท้องถิ่น นักวิจัย และนักการศึกษา

ลักษณะการดำเนินโครงการประกอบด้วยโครงการย่อยเป็นลำดับดังนี้

1. Brain U เป็นโครงการที่ครูของประสาทวิทยา แต่ใช้การเรียนรู้แบบ inquiry-based ครูฝึกแผนการนำประสาทวิทยาเข้าอบรมในหลักสูตร ซึ่งการอบรมจัดขึ้นช่วงปิดภาคการศึกษา มุ่งให้ครูมีความรู้ความมั่นใจมีทักษะการสอนและมีแหล่งเรียนรู้ที่จะจัดทำหลักสูตร inquiry-based ไว้สอนนักเรียน

2. โครงการ Explain Your Brain เป็นโครงการที่ออกแบบกระตุ้นนักเรียนให้คิดและสร้างคำถามที่เกี่ยวกับการทำงานของสมองโดยการเรียนรู้การทำงานของส่วนต่างๆ ของสมองจากกิจกรรมการรับรู้ประกอบสไลด์และภาพจริง

3. โครงการ Exhibit Stations เป็นการจัดชั้นเรียนหรือที่สำหรับครูและนักเรียนที่ละชั้นเรียน การจัดนิทรรศการแบ่งเป็น 3 สถานี ได้แก่ 1) การใช้สมองจริง 2) การจัดคลื่นสมอง และ 3) สถานีที่แสดงการเรียนรู้และการจำในแต่ละชั้นเรียน จะแบ่งเป็น 3 กลุ่มเพื่อศึกษาแต่ละสถานีโดยมีคู่มือในการศึกษาให้นักเรียนได้ศึกษาและสำรวจในกิจกรรมที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาจริง

Class activities เป็นการจัดชั้นเรียนด้วย inquiry-based lessons ซึ่งครูสามารถขอให้ได้จากมหาวิทยาลัยมาช่วยได้

Brain Trunk เป็นอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ด้านประสาทวิทยาซึ่งครูสามารถขอยืมมาใช้ได้ 2-3 สัปดาห์ ซึ่งหลังจากการอบรมแล้วการประเมินผลแสดงให้เห็นว่าครูมีความรู้ด้านประสาทวิทยาเพิ่มขึ้นขณะเดียวกันทั้งครูและนักเรียนต่างเห็นว่าการอบรมพัฒนาความรู้ด้านประสาทวิทยามีคุณค่าอย่างยิ่ง

ในช่วง สองทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสมองของมนุษย์อย่างกว้างขวาง การใช้เครื่องมือและเทคนิคที่ไม่ล่วงล้ำเข้าไปภายในสมองเพื่อวัดการทำงานของสมองในช่วงของการรับรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ในการสาขาวิชา Cognitive Neuroscience นับแต่ปี 1990 เป็นต้นมาเป้าหมายหลักของการศึกษาวิจัยด้าน Cognitive Neuroscience ก็เพื่อทำความเข้าใจในศักยภาพการทำงานของสมอง การศึกษาวิจัยได้ดำเนินต่อเนื่องมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 จนถึงศตวรรษที่ 21 ซึ่งในปัจจุบันนักการศึกษาต่างให้ความสนใจกับงานวิจัยในสาขานี้เป็นอย่างมากเพื่อนำองค์ความรู้จากผลการวิจัยของ Cognitive Neuroscience ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการ

เรียนการสอน การศึกษาวิจัยการทำงานของสมองโดยศึกษาเชื่อมโยงถึงการรับรู้ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และกระบวนการเรียนรู้ตัวเล็ก ผลการศึกษาวิจัยได้เป็นตัวเชื่อมให้มีการสื่อสารระหว่าง นักการศึกษาและนักประสาทวิทยา

อย่างไรก็ตามนักวิชาการส่วนหนึ่งก็ยังมีคำถามว่า Cognitive Neuroscience จะสื่อสารอย่างไรกับนักการศึกษา การประสานเชื่อมระหว่างสองสาขาวิชาจะเป็นไปลักษณะใดที่จะให้ประโยชน์สูงสุดและก่อให้เกิดความเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ การควบคุมด้านการประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนจริงและการศึกษาวิจัยพื้นฐานในห้องทดลองจะดำเนินการอย่างไร

Ansari, Coch & Smedt (2011) ได้นำเสนอประเด็นข้อคำถามและข้อวิจารณ์ข้างต้นไว้ว่านักประสาทวิทยาเป็นผู้ศึกษาวิจัยและนักการศึกษาเป็นผู้นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแต่จากรายงานของโครงการ Mind, Brain and Education (imbes.org) ได้ชี้ว่าในบางครั้งกระบวนการเชื่อมโยงดังกล่าวล้มเหลวเพราะในบางครั้งนักการศึกษาซึ่งมองว่าเป็นวิชาชีพหนึ่งไม่ให้ความสำคัญกับวิชาชีพอื่นที่ต่างไปจากตนและคาดหวังสูตรสำเร็จในการปฏิบัติงานซึ่งเป็นเรื่องที่ผิดอย่างยิ่ง ในขณะที่ยิวกันแนวคิดด้านสมองเป็นฐาน (brain-based learning) ซึ่งนำเสนอวิธีการจัดการเรียนรู้และแนะนำเทคนิควิธีและเครื่องมือจัดการเรียนรู้ซึ่งอ้างอิงว่าต้ององค์ความรู้จากข้อมูล แต่หลายฝ่ายก็ยังตั้งข้อสังเกตว่าความเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือการเรียนการสอนบนฐานคิดจากสมองเป็นฐานกับลูกการสอนก็ยังถูกมองว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างหลวมๆ Ansari, Coch & Smedt (2011) เชื่อว่าแนวโน้มความเชื่อมโยงจะอยู่ที่การปฏิสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างนักประสาทวิทยาทางการเรียนรู้กับนักการศึกษาที่มีข้อสรุปร่วมกันมากกว่าการนำผลการวิจัยจากนักประสาทวิทยาทางการเรียนรู้แล้วนำมาประยุกต์ใช้โดยตรง การสื่อสารในสาขาประสาทวิทยาและสาขาการศึกษาควรอยู่บนกรอบที่ว่า การศึกษาและประสาทวิทยาและสื่อสารกันอย่างไร ฉะนั้นการร่วมงานกันของกลุ่มนักวิชาการที่มีความรู้ด้านพัฒนาการเด็ก การเรียนการสอน และนักประสาทวิทยาจึงเป็นสิ่งสำคัญ การรอรับข้อมูลของนักการศึกษาจากนักวิชาการด้านประสาทวิทยาจึงไม่ควรเกิดขึ้น Ansari, Coch & Smedt (2011) ย้ำว่าการปูพื้นฐานความรู้ด้าน cognitive neuroscience ให้นักศึกษาคณะครูเป็นสิ่งสำคัญขนาดเดียวกัน ศึกษาของ cognitive neuroscience ก็ควรได้เรียนรู้ประเด็นความรู้ด้านการศึกษาเช่นกัน วิธีการที่ไม่ซับซ้อนและปฏิบัติได้ไม่ยากอาจได้แก่การที่นักการศึกษาจดบันทึกพฤติกรรมและการแก้ปัญหาของนักเรียนและ นำไปอภิปรายซักถามนักประสาทวิทยาและมันไม่เข้ากัน เช่น อาจเชิญให้นักประสาทวิทยาได้สังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียนในชั้นเรียน เป็นต้น

ที่สำคัญนักวิชาการควรตระหนักว่า cognitive neuroscience เป็นวิชาที่บูรณาการศาสตร์ โดยฐานการเรียนรู้จาก จิตวิทยา ประสาทวิทยา สังคมวิทยา และมนุษยวิทยา เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นในการเรียนรู้ในกระบวนการสมองเป็นฐาน ดังนั้นผู้สอนต้องทำความเข้าใจว่าการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนมาจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบอะไรในการเรียนรู้ซึ่งมีพัฒนาหลายระดับและมีการวิเคราะห์มาจากหลากหลายแง่มุม ความสามารถที่สำคัญประการหนึ่งของคุณคือต้องสามารถประเมินผลรายงานการวิจัยที่น่าเสียใจได้โดยไม่ตกอยู่ภายใต้ความเชื่อของการพริตทิ้งงานให้ผู้นำไปใช้ที่เรียกว่า “Neuromyths” ซึ่งในปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากไม่น้อยที่กล่าวอ้างว่าใช้รูปแบบการสอนที่ใช้สมองเป็นฐานซึ่งอาจไม่ใช่รายงานที่อยู่บนฐานความเป็นวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงที่สามารถแยกแยะได้ก็จะไม่ตกที่นั่นการนำข้อมูลที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือหรือเป็นวิทยาศาสตร์

จอมปลอมมาใช้และถ้าครูมีวิจารณ์ญาณแยกแยะได้ก็จะทำให้ผู้ผลิตงานที่ไม่น่าเชื่อถือด้านสมองเป็นฐานในความพยายามใช้การผลิตงานคุณภาพและให้ข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือแม่นยำตรงออกมา Ansari, Coch & Smedt (2011) ได้ฝากข้อคิดไว้ว่าการศึกษาด้าน Mind, Brain and Education ควรมุ่งศึกษาว่า Neuroscience กับการศึกษาจะสื่อสารกันอย่างไร กระบวนการคิดในการพัฒนางานวิจัยเป็นอย่างไร วิธีการทดลองด้านประสาทวิทยาที่ไม่รู้กล้ำสมองของผู้เรียนจะประเมินอย่างไร เพื่อประเมินความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้การศึกษาในการรวมกันให้ได้องค์ความรู้ในลักษณะองค์รวมไม่แยกส่วนจะอย่างไร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาและประสาทวิทยาช่วยประเมินผลที่เกิดจากการเรียนรู้ด้านศิลปะและวิทยาศาสตร์ศึกษาระบบการขับเคลื่อนดังกล่าวอาจใช้เวลานานและมีความยากลำบากที่จะทำให้การก่อตั้งเกิดขึ้นและความพยายามร่วมกันในการกำหนดทิศทางของการเดินทางร่วมกันบรรลุเป้าหมาย

### 5. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ในช่วงของการปฏิรูปการศึกษา ทุกฝ่ายต่างให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพครูผู้สอน ซึ่งวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาพัฒนาครูคือการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community pre) นักวิชาการศึกษาลานท่านอาจตั้งข้อสังเกตว่าวิธีพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาในช่วงของการปฏิรูปการศึกษามีมากมายหลากหลายวิธี แต่เมื่อเวลาผ่านไปแต่ละวิธีการก็ถูกกลืนและเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพก็อาจจะเป็นเช่นเดียวกัน แต่นักวิชาการในต่างประเทศต่างมีความเชื่อมั่นว่าถ้าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้ถูกขับเคลื่อนอย่างถูกต้องตามกระบวนการก็น่าจะสามารถหลุดพ้นจากวงจรการพัฒนาตามความนิยมเพียงช่วงเวลาหนึ่งไปได้ Du Four (2004) เป็นการศึกษาที่ทำงานได้ให้คำนิยามและกระบวนการขับเคลื่อนที่ชัดเจนและหยั่งลึกของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่จะไม่ให้เป็นรูปแบบการพัฒนาที่ผ่านมาและผ่านหายไป Du Four ได้เสนอแนวคิดที่กลุ่มครูต้องร่วมกันคิดและดำเนินจากคำถามที่ว่า “เราต้องการให้นักเรียนแต่ละคนของเราทำอะไร” “เราจะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนแต่ละคนของเราเรียนรู้” “เราจะช่วยเหลือนักเรียนของเราที่ประสบปัญหาในการเรียนอย่างไร” นั่นคือครูต้องมั่นใจว่านักเรียนจะเรียนรู้ ดังนั้น ครูในโรงเรียนจะเริ่มมองภาพรวมกันว่าโรงเรียนของเราจะเป็นลักษณะใด และมีวิธีการใดที่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จสูง เราจะนำลักษณะและวิธีการของโรงเรียนที่ประสบผลสำเร็จมาใช้ในโรงเรียนเราอย่างไร พวกเขาจะต้องช่วยกันอย่างไรในการสร้างให้โรงเรียนเป็นอย่างนั้น และเราจะติดตามผลความก้าวหน้าด้วยตัวชี้วัดใด ถ้าบุคลากรในโรงเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนอภิปรายบนฐานของคำถามเหล่านี้ โรงเรียนจะเริ่มต้นการขับเคลื่อนสู่การพัฒนาได้

ประเด็นสำคัญที่บุคลากรในโรงเรียนต้องผ่านไปได้คือวัฒนธรรมการทำงานร่วมกัน โดยธรรมชาติผู้สอนมักแยกตัวจากกัน เป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น การสร้างกลุ่มงานที่ร่วมกัน ทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันคิด แต่การร่วมกันคิดต้องเป็นระบบ มีกระบวนการ มีวงจรที่พัฒนาทีมแห่งการเรียนรู้ กระบวนการนี้จะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

ข้อคิดประการสุดท้ายที่ DuFour ชี้ให้เห็นคือกระบวนการร่วมทีมงาน จะต้องเน้นผลลัพธ์ความสำเร็จของ PLC ต้องเกิดจากผลที่ได้รับนั่นคือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทุกคนเป็นกิจวัตรสำคัญของครูทุกคนในโรงเรียน นั่นหมายความว่าทุกคนในทีมต้องร่วมในกระบวนการประเมินระดับการสัมฤทธิ์

ผลทางการเรียนของนักเรียนทุกคนร่วมกัน ทุกคนร่วมวางแผนปรับปรุงร่วมกัน ทำแผนร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ขณะเดียวกันร่วมกันเรียนรู้และปรับปรุง ปรับเปลี่ยนยุทธวิธีที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามนโยบาย

## วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกรอบคิดและงานวิจัย

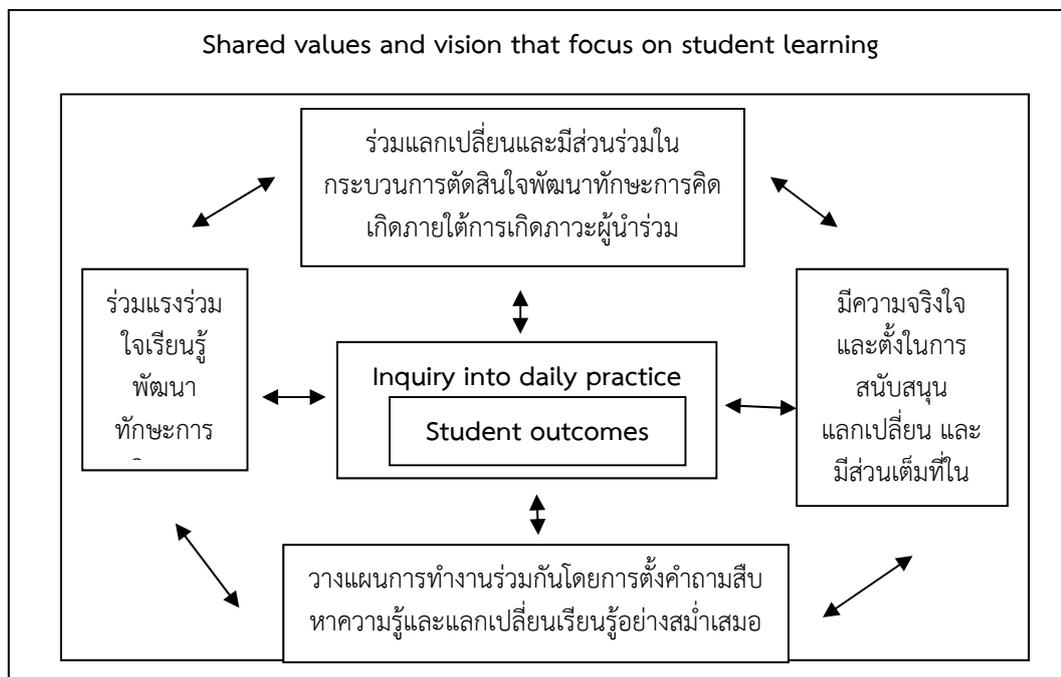
### 5.1 Professional Learning Community

อาจกล่าวได้ว่าชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) มีที่มาจากงานที่มุ่งพัฒนาการเป็นเพื่อนร่วมเดินทางในการทำงาน ทำกิจกรรมวิชาการสืบเสาะหาความรู้ ระหว่างโรงเรียน และมหาวิทยาลัย ชุมชนแห่งการพัฒนาวิชาชีพ สร้างโอกาสให้บุคลากรได้พูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ถามคำถาม และทำงานด้วยกัน ซึ่งในเส้นทางของกิจกรรมจะนำไปสู่การสนทนาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยความรู้สึกปลอดภัย ไว้ใจ และหวังใย พร้อมกับการมีความรู้สึกมีส่วนร่วม รู้สึกว่ามีสิ่งดีๆเกิดขึ้น และรู้สึกถึงการร่วมแรงร่วมใจ Snow-Gerono (2004) ได้ศึกษาการเรียนรู้ ประสบการณ์ของครูผู้สอนที่เข้าร่วมโครงการครูผู้สืบเสาะหาความรู้ (teacher inquiry) โดยศึกษาจากครูที่เข้าร่วมโครงการความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับมหาวิทยาลัย โดยการลงทะเบียนในโครงการหุ้นส่วนทาง Professional Development School (PDS) การเก็บข้อมูลอยู่บนพื้นฐานการสะท้อนความคิด บทเรียนที่สำคัญที่เกิดขึ้นคือครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง สะท้อนให้เห็นว่าการเข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สร้างให้ครูมองเห็นสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และก้าวข้ามความเชื่อเดิมๆที่เห็นว่าโรงเรียนเป็นองค์กรอิสระ แต่มองเห็นความสำคัญของความร่วมมือทั้งกับคนในชุมชน และนักวิชาการโดยทั่วไป เพราะแต่เดิมความเชื่อในวัฒนธรรมการแยกตัวโดดเดี่ยวของครูเกิดจากการปกครองตนเอง ซึ่งรวมถึงการปิดกั้นการสื่อสารกับเพื่อนครูในโรงเรียนของตนเอง เพราะความเชื่อที่ว่าที่ทำงานของตนที่เป็นฐานสำคัญของอาชีพ การแยกตัวจากเพื่อนร่วมงานเชื่อว่าเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความมั่นคงไม่ถูกซักถามในเรื่องงานสอนหรือที่รับผิดชอบอื่นๆ การก้าวเข้าสู่ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทำให้ครูเปิดตัวเองสื่อสารกับคนรอบข้างและผู้เกี่ยวข้องในชุมชน ครูบางคนพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ไม่เพียงแต่กับครูและผู้เกี่ยวข้อง แต่ยังรวมถึงกลุ่มนักเรียน ดังนั้นการส่งเสริมพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มเพื่อนร่วมสอนในโรงเรียนจึงนับเป็นกุญแจสำคัญที่กระตุ้นให้ครูได้เปิดตนเอง บทเรียนจากโครงการหุ้นส่วน Professional Development School (PDS) ได้สรุปให้เห็นว่าการให้ครูได้เข้าสู่กระบวนการสืบเสาะในการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และการสื่อสารในแวดวงชุมชน สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยการสนับสนุน และการเป็นหุ้นส่วนของมหาวิทยาลัยในท้องถิ่น การพัฒนาในรูปแบบเช่นนี้สามารถใช้พัฒนาได้ทั้งครูผู้สอน และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ข้อสรุปสำคัญคือเมื่อครูได้ผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่มีปัจจัยสนับสนุน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่อบอุ่น ทำให้ครูหลุดจากการทำตามแบบเดิมๆหรือแยกตัวเองจากแวดวงวิชาการ นัยยะชี้ให้เห็นว่าเมื่อครูรู้สึกว่ามีแหล่งปลอดภัยที่จะให้ซักถามคำถามได้ให้

เข้าถึงคนที่พูดจาซกถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูจะทำงานในลักษณะของการเป็นเครือข่ายและเป็น  
หุ้นส่วนการเรียนรู้มากขึ้น

Singuoardottir (2010) กล่าวว่าการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพเป็นสิ่งที่ได้รับความ  
สนใจว่าเป็นแนวคิดหลักในการพัฒนาความสามารถและศักยภาพของโรงเรียน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่ง  
ตอบคำถามว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างระดับประสิทธิภาพของโรงเรียนและ PLC หรือไม่ และถ้ามี  
ความสัมพันธ์กันการพัฒนา PLC ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพของโรงเรียนหรือไม่ ซึ่งพบว่าการพัฒนา  
PLC สามารถพัฒนาระดับประสิทธิภาพของโรงเรียน และส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่  
พัฒนาขึ้นโดยผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และศึกษารายบุคคล แต่การที่จะพัฒนา PLC ให้ยั่งยืนใน  
โรงเรียนก็ยังคงหาคำตอบไม่ได้ ข้อสังเกตประการสำคัญจากการศึกษานี้คือแม้ว่าการร่วมมือกัน  
ของครูจะเพิ่มความสามารถของโรงเรียนและการเรียนรู้ แต่อุปสรรคที่จะไปสู่เป้าหมายนี้ก็ยังมีอยู่  
มาก เป็นต้นว่า โดยธรรมชาติของครูใน Icelandic ชอบแยกตัวอยู่ตามลำพัง ซึ่งเป็นลักษณะของครูใน  
ประเทศตะวันตกทั่วไป นั่นคือครูส่วนใหญ่กล่าวว่าจะไม่เคยรับรู้เรื่องการสอนของครูคนอื่น โดยเฉพาะ  
อย่างยิ่งในโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการสอนด้อยกว่าโรงเรียนอื่นๆ ในโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูง  
ผู้อำนวยการโรงเรียนส่งเสริมให้ครูเรียนรู้การสอนของครูนอกเวลาทำงาน ข้อสังเกตอีกประการ คือครู  
พอใจกับการร่วมงานกับสมาชิกแบบสบายๆ (Comfortable Collaboration) ข้อเสนอที่น่าสนใจคือ  
ครูควรได้มีการบูรณาการการสอนเพื่อให้ได้ร่วมมือกันเรียนรู้ แต่ครูส่วนใหญ่รวมถึงผู้บริหารไม่ให้ความ  
สนใจกับการสอนแบบบูรณาการในสาระวิชาต่างๆ ข้อเสนอแนะที่สำคัญคือการอบรมครูให้มีความรู้ใน  
ด้านต่างๆ ผู้บริหารเปิดโอกาสให้มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม สอนเป็นทีม ผู้บริหารโรงเรียนร่วมแสดง  
วิสัยทัศน์ สะท้อนผล วิพากษ์วิจารณ์ สร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนสังเกตการสอน  
ขณะเดียวกันการมีจุดเน้นร่วมกันคือพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทรัพย์สินผู้เรียนก็ยังคงเป็นสิ่งสำคัญ แผนผังการ  
ร่วมมือของครูเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (PLC) เพื่อนำไปการพัฒนาผู้เรียนสามารถแสดงได้ดังนี้



Dooner, Mandzuk & Clifton (2008) จากการที่นักการศึกษาต่างเห็นความสำคัญของการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (Professional Learning Community) ว่าเป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงระหว่างนโยบายทางการศึกษาของโรงเรียนในท้องถิ่นกับสภาพที่เป็นจริงของโรงเรียนและการปฏิบัติงานการพัฒนาของครู ขณะเดียวกันครูในบางโรงเรียนหรือบางกลุ่มก็มีความเข้าใจถึงการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพอย่างผิวเผิน และโดยธรรมชาติของการทำงานของครู บางครั้งมีนัยของการแข่งขันกันอยู่ในที่ ดังนั้นเมื่อมีโครงการ PLC มาเกี่ยวข้องในบางครั้ง ครูอาจรู้สึกไม่ใคร่สบายใจกับการทำงานที่ต้องเปิดเผยตนเอง แต่เมื่อต้องทำบางครั้งประสบการณ์ของ PLC จึงอาจเป็นเพียงการปรับพฤติกรรมการเข้ากับเพื่อนร่วมงานให้เป็นมิตรกับเพื่อนร่วมงานมากขึ้นเท่านั้น

Dooner, Mandzuk & Clifton (2008) จึงมุ่งศึกษาถึงว่าอย่างไร PLC จึงจะยั่งยืน ครูจะเรียนรู้การประสานการทำงานอย่างร่วมมือกับผู้อื่นอย่างไรผ่านกระบวนการเฝ้าหาความรู้ โดยตลอด ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงธรรมชาติของการร่วมมือกันทำงาน โดยชี้ให้เห็นว่าครูที่มาร่วมกันพัฒนาต่างมีความคาดหวังของแต่ละคน ซึ่งเป็นจุดที่จะต้องปรับให้ความคาดหวังของทุกคนเข้ากันได้ ซึ่งจะสร้างการปฏิบัติงาน พัฒนางานร่วมกัน โดยกลุ่มจะประสานกิจกรรมเพื่อให้ก้าวไปสู่เป้าหมายที่มีร่วมกัน ถ้าเป็นไปได้เช่นนี้การทำงานอย่างร่วมมือกันจึงจะเกิดได้จริง นั่นคือการแปลความต้องการส่วนตัวของแต่ละคนให้เป็นชุมชนที่เรียนร่วมกัน ซึ่งสมาชิกที่มาร่วมต้องมีความผูกพันร่วมกันต้องสร้างความรู้สึกที่เป็นกลุ่มเดียวกัน การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพจึงจะเกิด ซึ่งสมาชิกจะดำเนินการพัฒนางานและพัฒนาความรู้ของตนในสิ่งที่สมาชิกมีความสนใจ มีความมุ่งมั่นร่วมกัน โดยแลกเปลี่ยนความเชี่ยวชาญ องค์ความรู้ในตนด้วยการถกแถลงอย่างมีวิจารณญาณ นี่ย่อมชี้ให้เห็นว่าถ้าความสัมพันธ์ของสมาชิกถูกต้องด้วยความไว้วางใจ การตั้งประเด็นคำถามที่ท้าทาย และการสะท้อนข้อมูลที่สร้างสรรค์ การเติบโตทางปัญญาจะเกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามการที่ครูมีแนวคิดร่วมกัน มีความมุ่งมั่นร่วมกัน มีความสัมพันธ์ที่มีจุดหมายเดียวกันในบางครั้งอาจนำไปสู่ความตึงเครียดในความสัมพันธ์ในกลุ่มสมาชิก ซึ่งทางออกในการแก้ปัญหาที่คือศึกษาฐานคิดของแต่ละสมาชิก แต่ละคน แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน และเรียนรู้ที่จะหาข้อมูลสรุปร่วมกันในกลุ่ม คำถามต่อไปคือครูได้ตระหนักถึงความเครียดที่สมาชิกจะมีขึ้นจากการทำงานร่วมกันหรือไม่ และครูเข้าใจหรือไม่ว่าการร่วมมือกันพัฒนาตน และพัฒนางานวิชาชีพในครั้งนี้เป็น การรวมพลังความเข้มแข็งของกลุ่มสมาชิกเข้าด้วยกัน

ในการศึกษานี้พบว่ากลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการมีแรงจูงใจอื่นที่เข้าร่วมพัฒนา PLC ได้แก่ เตรียมตัวเพื่อศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา คาดว่าถ้าได้พัฒนาตนเองแล้วระบบในโรงเรียนจะส่งเสริมตน ในกระบวนการศึกษาได้เริ่มจากการสร้างให้สมาชิกพยายามศึกษาว่าเพื่อนร่วมกลุ่มเป็นใคร นำคบไหม นำไว้วางหรือไม่ ก่อนที่จะเข้าร่วมในโครงการทดลอง และกลุ่มเป้าหมายทั้ง 7 คน พูดตรงกันว่าถ้าสมาชิกในกลุ่มมีบุคลิกภาพที่ไม่น่าคบ ตนเองก็จะไม่เข้าร่วมโครงการพัฒนา PLC นี้

การเริ่มโครงการอยู่บนพื้นฐานที่สมาชิกทุกคนเข้าใจตรงกันว่ามีสิทธิในการแสดงความคิดเห็นตรงกัน โครงการเริ่มจากพัฒนาความรู้หลักๆที่ควรทราบและผลักดันให้สมาชิกอ่าน และมีจุดนัดหมาย อธิปราชญ์พูดคุยกัน และสรุปความร่วมมือกัน ในระหว่างช่วง 1 ปีแรกสมาชิกใช้กิจกรรมเน้นหนักการเป็นตัวช่วยให้เกิดความคุ้นเคยและไว้วางใจกัน แต่ในปีที่ 2 เมื่อมีสมาชิกบางคนเริ่มตั้งกระทู้ซักถามหรือมีความเห็นแตกต่าง สมาชิกก็เริ่มเครียดและหงุดหงิด ซึ่งสถานการณ์เช่นนี้ชี้ให้เห็นว่าการสร้าง PLC ต้องใช้เวลาและการพัฒนา PLC ไม่ให้หยุดเพียงการสนทนาในสิ่งที่ย่างแต่เป็นการถกเถียงวิพากษ์ที่มีระดับสูงกว่าการพูดคุย ปัญหาเหล่านี้มักศึกษาที่พัฒนาครูโดยใช้ PLC ควรตระหนักและเข้าใจถึงธรรมชาติของการทำงานร่วมกันในลักษณะของสร้างสานให้เกิดทักษะของการสนับสนุนกันและกันในกลุ่มด้วยการถกเถียงอย่างมีวิจารณ์ญาณ ซึ่งเป็นความจำเป็นและมีคุณค่าในการพัฒนาวิชาชีพ

Wood (2009) ได้ศึกษาถึงความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพจากการสังเกตสัมภาษณ์ และจดบันทึกในโรงเรียนในพื้นที่พบว่าในโรงเรียนเน้นการมี Coach ภายในโรงเรียนโดยกำหนดให้ครูได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันโดยร่วมประชุมในแต่ละระดับชั้นเดือนละครั้ง ส่วนอีกโรงเรียนเน้นการเชื่อมโยงงานสอนของครู จึงส่งเสริมให้ครูที่เป็นทีมงานกันอยู่แล้วร่วมงานกันโดยเห็นว่ามีครูบางคนที่มีประสพผลสำเร็จในงานสอน และงานวิชาการจึงดันให้ครูเหล่านั้นได้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนครู โดยมองว่าเป็นโอกาสที่ครูในโรงเรียนจะได้เรียนรู้บทเรียนที่เป็นแบบอย่างที่ดี (Good practice) จากเพื่อนร่วมงาน Wood (2009) ได้สังเกตกระบวนการ PLC ของโรงเรียนหลัง เล่าให้เห็นว่ามี การพบปะร่วมกันของครู โดยเริ่มจากการประสานสัมพันธ์ด้วยกิจกรรมต่างๆนับแต่การกล่าวแสดงความรู้สึก การกล่าวถึงปัญหาในการเรียนการสอน การเล่าเรื่องของตนเอง โดยมีการกำหนดเวลาให้ จากนั้นสรุปถึงประเด็นของสิ่งที่ทุกคนถือปฏิบัติ เช่น เมื่อเข้าร่วมกลุ่มไม่มีการแอบออกไปนอกห้อง ข้อสัตย์จริงใจ ไม่นำเรื่องจากที่ประชุมไปเล่า เน้นเรื่องของผู้เรียน ไม่มีตำแหน่งขึ้นหรือระดับในการประชุม ให้ความนับถือซึ่งกันและกันจากนั้นกลุ่มรับรู้ถึงการจดสะท้อนผลของทุกการประชุม และรวบรวมส่ง ในการประชุมมีแบ่งกลุ่มย่อย จัดบทบาทต่างๆ เช่น ผู้สังเกต ผู้นำเสนอประเด็นทุกคน แสดงความเห็นและพิพากษ์วิจารณ์หรือถามคำถาม Wood (2009) ได้สรุปประเด็นหลักความแตกต่างของการพัฒนา PLC ของโรงเรียนทั้ง 2 แห่ง และชี้ให้เห็นสิ่งที่โรงเรียนแรกใช้ Coaching ขาดหายไป คือ 1) การหมุนเวียนการเป็นผู้นำ และผู้กระตุ้นการอภิปราย การเรียนรู้จากครูด้วยตัวเอง 2) การมี

ส่วนร่วมอย่างใจจดใจจ่อและจริงจัง 3) การพิจารณาปัญหาร่วมกันในลักษณะของ Problem posing approach 4) ใช้ข้อตกลง (Protocol) เป็นเครื่องมือมากกว่าการอธิบายความ 5) ทำงานในกลุ่มเล็กๆ 3-5 คน 6) เชื่อมโยงงานของแต่ละคนไว้ในการพัฒนา 7) เสนอปัญหาและคำถามที่ทุกคนมีความสนใจร่วมกัน

จากวิธีการของโรงเรียนที่ 2 ครูเริ่มมองเห็นว่าตนเองเป็นต้นแบบของการนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนการสอน เพื่อเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ขณะเดียวกันครูทุกคนได้มีความรู้สึกว่าได้รับผิดชอบในการนำงานไปปฏิบัติ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญภายนอกในสิ่งที่ตนเองได้ลงมือทำ และได้แลกเปลี่ยนพูดคุยกับคนอื่นๆ ได้คิดค้นประเด็นในการสอบถามค้นหาความรู้ที่จะสร้างประสิทธิภาพในการพัฒนาวิธีการสอนที่ขนรับกับปัญหากับความต้องการของผู้เรียน

Vescio, Ross & Adams. (2008). ศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของครูหลังจากที่ร่วมใน PLC และอะไรเป็นตัวเสริมหนุนและศึกษาถึงวรรณกรรมที่ป่านมาว่า PLC ได้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้หรือไม่ และ PLC เสริมในแง่ไหน ผู้วิจัยได้ทบทวนลักษณะสำคัญของ PLC ว่าการทำงานในกระบวนการ PLC ต้องฝังลงไปในตัววัฒนธรรมของโรงเรียนในเรื่องการเรียนรู้ของผู้เรียนและการร่วมมือกันในโรงเรียน ในด้านความสัมพันธ์ระหว่าง PLC กับการสอนของครูผู้สอนวิจัยศึกษาถึงการมีส่วนร่วมใน PLC กับการปฏิบัติการสอนของครู ซึ่งสรุปได้ว่าครูได้รายงานว่าตนมีการเปลี่ยนแปลงด้านการจัดการเรียนการสอน แต่ไม่มีรายละเอียดว่าเปลี่ยนแปลงในทางปฏิบัติหรือในด้านความคิดอย่างไร ในด้านความสัมพันธ์ระหว่าง PLC กับวัฒนธรรมของโรงเรียน ผู้วิจัยพบว่ามีลักษณะของการดำเนินการของ PLC ที่ส่งเสริมความเปลี่ยนแปลงในการสอนของครูคือ 1) การร่วมมือร่วมใจกัน 2) เน้นการจัดการเรียนการสอน 3) อำนาจของครูในการปรับเปลี่ยนวิธีสอนหลักสูตรและการทำงานใน PLC 4) การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของครู อย่างไรก็ตามระดับของกระบวนการการเกิดความเปลี่ยนแปลงจะขึ้นอยู่กับบริบทของโรงเรียนที่แตกต่างกันไปด้านต่อไปคือ PLC กับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ผู้วิจัยสรุปว่าแม้ว่าการสรุปความเชื่อมโยงระหว่าง PLC กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในบางงานวิจัยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โดยรวมแล้วความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นยังไม่ชัดเจน และหนักแน่นพอ แต่ถ้าพิจารณาเป็นระดับของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นก็สามารถที่จะสรุปได้ว่ามีความสัมพันธ์กัน

โดยสรุปผู้วิจัยได้ตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษาไว้ดังนี้ 1) PLC ทำให้ครูสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น และวัฒนธรรมการสอนของครูพัฒนาขึ้น ครูร่วมมือกันเรียนรู้มากขึ้น ครูให้ความสนใจกับการเรียนของผู้เรียนมากขึ้น 2) ผู้เรียนได้รับผลจากการที่ครูเข้ากระบวนการ PLC โดยเมื่อเวลาผ่านไปคะแนนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ชี้ให้เห็นถึงข้อจำกัดในงานวิจัยนี้ว่าในการทบทวนวรรณกรรมไม่ได้มีการประเมินคุณภาพของงานวิจัยแต่ก็สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการ PLC ให้ผลทางบวกต่อทั้งครูและผู้เรียน

Graham (2007) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง PLC กับการพัฒนาครูผู้สอน ซึ่งได้เท่าความถึงการพัฒนาผู้สอนโดยดั้งเดิมจะประกอบด้วยภาระการดำเนินงานหรือเขตพื้นที่การศึกษาจัดประชุมสัมมนา หรือประชุมเชิงปฏิบัติการแต่ Graham (2007) พบว่า DuFour (2004) มีข้อโต้แย้งว่าการพัฒนาครูต้องให้ไปตามธรรมชาติโดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การบริหารจัดการ ซึ่งหมายความว่าผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญในประเด็นนี้ และทำให้การพัฒนาครูเป็นสิ่งที่จับต้องได้ โดยมีกิจกรรมส่งเสริมเช่นการร่วมมือของครู การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสะท้อนผลเข้าสู่ระบบการ

บริหารงานมากกว่าการจัดกำหนดเป็นตารางอบรมให้ครู Graham (2007) ได้ศึกษากับโรงเรียนมัธยมระดับกลาง โดยมีครู 24 คนเป็นกลุ่มเป้าหมายธรรมชาติของกิจกรรม PLC ประกอบด้วยการประชุมกลุ่มในทีมงานระดับชั้นเดียวกัน ด้านประเด็นการบริหารงาน เช่น การทำวิจัยผู้เรียน การตัดเกรด การสื่อสารกับผู้ปกครอง เป็นต้น การสัมภาษณ์ครูมีข้อมูลสะท้อนกลับที่น่าสนใจ ประการหนึ่งคือครูส่วนใหญ่ในการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งได้ตั้งข้อสังเกตว่าครูส่วนใหญ่เน้นและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการสอนของตนเอง แต่ไม่ได้ให้ความสนใจกับการพูดคุยศึกษาถึงการส่งเสริมผู้เรียนว่าผู้เรียน เรียนรู้ได้ด้วยยุทธวิธีใด และวิธีใดจึงจะเสริมผู้เรียนได้ดีที่สุด ซึ่งเป็นข้อสังเกตที่มีประเด็นที่ควรพิจารณา ด้านความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม PLC กับการพัฒนาครูพบว่าครูเห็นว่ากิจกรรม PLC ส่งผลต่อการพัฒนาวิชาชีพ และส่งเสริมให้ครูได้มีโอกาสร่วมมือกับผู้อื่น และครูสามารถที่นำความสำเร็จในการพัฒนาตนเองเข้าบูรณาการในบริบทของการบริหารองค์กรในภาพรวมได้

สำหรับประสบการณ์การพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ในประเทศไทย เพ็ญณี แนนรท และคณะ (2555) กล่าวถึงกระบวนการหลักการขับเคลื่อนชุมชนแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู (PLC) ประกอบด้วย

1. ทีมงานของผู้สอนพบปะกันสม่ำเสมอเป็นระยะ เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน และแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน
2. ทุกคนในทีมมีเจตนาพร้อมกันที่จะพัฒนางานของตนทุกวัน และมุ่งไปสู่ผลสำเร็จ ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในโรงเรียนของตน
3. PLC ขับเคลื่อนได้ด้วยคุณสมบัติ (1) ทุกคนมีความเชื่อ เห็นคุณค่า และมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน (2) ผู้นำสนับสนุน (3) เงื่อนไขโครงสร้างของโรงเรียนเอื้ออำนวย (4) ทุกคนเรียนรู้ร่วมกัน และ (5) ทุกคนแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่มเพื่อนครู ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา จะมีการศึกษาด้านการพัฒนาชุมชนวิชาชีพอย่างกว้างขวาง ในการขับเคลื่อน PLC ต้องมีการเปลี่ยนบรรยากาศในโรงเรียน และการปฏิบัติการสอนของครู นั่นคือ ครูต้องเรียนรู้ที่จะรายงานผลการดำเนินงานของตน พร้อมกันนี้ การยอมรับในการเปลี่ยนแปลงนี้ต้องเกิดทั้งจากผู้บริหารและตัวครูเอง (Kenedy, 2008; Wilson&Borne, 1991)

งานวิจัยในสหรัฐอเมริกาในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ชี้ให้เห็นว่า PLC ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เมื่อครูได้รับการอบรมพัฒนาอย่างต่อเนื่องนอกเวลาสอน เน้นที่เนื้อหาวิชาในเชิงลึก และการเรียนรู้ วิธีการเรียน เนื้อหาวิชาของผู้เรียน นอกจากผลสัมฤทธิ์ที่เกิดกับผู้เรียนแล้ว ครูและนักวิจัยยังได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีม

มีข้อสังเกตว่า โดยปกติการเรียนรู้เนื้อหาวิชาเชิงลึกไม่เป็นที่ปรารถนาของครูประจำการ และแม้จะเรียนรู้ว่า ผู้เรียนเรียนเนื้อหาอย่างไร ครูทั่วไปก็มักไม่สนใจ ในทางปฏิบัติ การพัฒนาครูในด้านเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogical Content Knowledge) จะลงลึกในเนื้อหาวิชาทุกสาระ ไม่ว่าจะ เป็นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หรือวิชาด้านภาษา ที่สำคัญกระบวนการนี้ใช้เวลา ยาวนานมาก กว่าที่จะเห็นผลตามเป้าหมาย และการทำงานจะต้องอาศัยความเชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการจัดการเรียนรู้จากอาจารย์มหาวิทยาลัย

จะเห็นได้ว่า ทั้งในส่วนของเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogical Content Knowledge) ด้านการสนับสนุนจากผู้บริหาร การยอมรับจากครูประจำการ เป็นความท้าทายอย่างยิ่ง

ทั้งในด้านเวลาที่ต้องดำเนินการต่อเนื่องยาวนาน ดังนั้นรูปแบบการสร้าง PLC จึงต้องหาวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างราบรื่นไม่เป็นภาระสำหรับฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง

อนึ่งจุดเน้นของงานวิจัยยังได้เน้นการพัฒนาครูด้านเนื้อหาวิชา และกระบวนการจัดการเรียนการสอนแล้ว ยังให้ความสำคัญในการจัดการพัฒนาเครือข่ายวิชาชีพ (Professional Development Network) ซึ่งเป็นการออกแบบเพื่อพัฒนาครู และโรงเรียนในเขตพื้นที่ ให้มีการพัฒนาตามความต้องการขององค์กร และตัวครู ให้ครูได้มีโอกาสได้เรียนรู้จากแบบอย่างที่ดีในบริษัท โรงเรียน เพราะเครือข่ายวิชาชีพมีจุดแข็งที่ทำให้ครูมีโอกาสได้ทำงานใกล้ชิดกับผู้เชี่ยวชาญ และเป็นแรงจูงใจ ผลักดันให้ครูพัฒนาสู่เป้าหมายได้ดี นอกจากนี้เครือข่ายวิชาชีพ ยังช่วยให้ครูวางแผนในบริษัทโรงเรียนของตน นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนที่ตรงกับความต้องการของทุกฝ่าย ส่วนเครือข่ายหนุนเสริม ซึ่งเป็นเครือข่ายที่เกิดขึ้น จากองค์กรในท้องถิ่นที่จะช่วยให้การขับเคลื่อน การพัฒนาศักยภาพผู้เรียนเข้มแข็งและยั่งยืน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่โครงการต้องใช้ความพยายามในการสร้าง และประสานงาน หัวใจสำคัญของ PLC ที่มีความยั่งยืนได้ต้องอาศัยการทุ่มเทของครูและการยอมรับในพันธะสัญญาในการขับเคลื่อนกระบวนการสู่เป้าหมายของครูทุกคนในโรงเรียน

### การสังเคราะห์ (Synthesis)

ความหมายของการสังเคราะห์โดยทั่วไป จะเป็นการรวมการสรุปเรื่องตั้งแต่ 2 เรื่องขึ้นไป โดยรวบรวมความคิดที่ได้จากการศึกษา การสรุปเรื่องเหล่านั้นแล้วนำมาเรียบเรียงให้เป็น 1 เรื่องจาก เช่น ทำการสังเคราะห์โดยการรวบรวมความคิดที่เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหัวข้อหรือแก่นของหนังสือหลายๆ เล่ม แล้วนำเสนอข้อมูลเหล่านั้น ในรูปของสถิติ หรือการตัดตอบคำถาม หรือเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วอภิปราย เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้าน ข้อมูลที่รวบรวมได้ จากหนังสือเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม การสังเคราะห์ ไม่ใช่การสรุปเรื่อง (summary) ไม่ใช่การเปรียบเทียบหรือการทบทวน (review) แต่การสังเคราะห์จะเป็นผลของการบูรณาการสิ่งที่ได้อ่าน ได้ยิน และเป็นผลของการแสดงความสามารถของผู้สังเคราะห์ในการพัฒนาและสนับสนุนหรือในการเขียน บทสังเคราะห์จึงต้องอาศัยทักษะ เชิงวิเคราะห์ และทักษะในการประมวล และนำเสนอข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการประมวลและนำเสนอเชิงวิชาการ หรือไม่เป็นเรื่อง วิชาการก็ได้ ขึ้นอยู่กับหัวข้อหรือชื่อเรื่องที่จะสังเคราะห์ (<http://archives.evergreen.edu/htm>)

ในการจัดทำรายงานการสังเคราะห์มีประเด็นสำคัญในการจัดทำก็คือ ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ จะต้องสามารถสรุปทั่วไปได้กว้างขวาง (generalization) โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือ การสังเคราะห์จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้แนวคิดที่เป็นตัวร่วม หรือแนวคิดที่สนับสนุนหรือคัดค้านซึ่งกันและกัน ข้อมูลที่ใช้ในการสังเคราะห์ ดังนั้นจุดเน้นของการสังเคราะห์ จึงอยู่ที่การประมวลความคิดไม่ใช่เป็นการประมวลผู้เขียนความคิดเหล่านั้น การสังเคราะห์จึงไม่มีลักษณะเป็นเพียงแต่การจัดทำรายการของความคิดที่ได้จากผู้เขียนข้อมูล เท่านั้น

โดยปกติ รูปแบบของการจัดทำการสังเคราะห์จะมีองค์ประกอบที่สัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน 3 องค์ประกอบ คือบทนำ เนื้อหา และบทสรุป (Resources for Writers: Synthesis Writing, Drew University, 2014) ในบทนำ จะเป็นการแสดงบทความหนังสือหรือเอกสารที่จะสังเคราะห์ พร้อมกับ

ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของเอกสารหนังสือ หรือข้อมูลสารสนเทศ หรือผู้เขียน ที่จะนำมาทำการสังเคราะห์

ส่วนเนื้อหาของ การสังเคราะห์ การจัดระเบียบของการสังเคราะห์ข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งเนื้อหาของ การสังเคราะห์จะต้องครอบคลุมประวัติของข้อมูลที่จะสังเคราะห์ เช่นถ้าจะทำการสังเคราะห์ตำราที่เขียนเกี่ยวกับหัวข้อหรือสาขาวิชาเดียวกัน ก็จะเป็นการบรรยายถึงรายละเอียดของหนังสือแต่ละเล่ม แล้วแสดงให้เห็นถึงความเหมือนหรือความต่างของแนวคิดที่บรรจุอยู่ในหนังสือแต่ละเล่มว่าเป็นอย่างไร ส่วนผู้แต่งหรือผู้เขียนถึงแม้จะไม่นำมาสังเคราะห์ในรายละเอียดแต่ก็อาจจะให้ข้อมูลสำหรับการสังเคราะห์ในส่วนที่เน้นการอ้างอิงก็ได้

ส่วนที่สาม ขององค์ประกอบ คือบทสรุป จะเป็นการนำเสนอประเด็นที่ได้จากการค้นพบของการสังเคราะห์ ที่เชื่อมโยงและสอดคล้องกับหัวข้อที่จะทำการสังเคราะห์ ที่สำคัญคือ ผู้สังเคราะห์จะต้องนำเสนอแนวคิดของตนที่อิงวิชาการว่ามีความเห็นหรือความคิดที่สนับสนุนหรือคัดค้านต่อแนวคิดที่ได้จากผลของการสังเคราะห์อย่างไรบ้าง โดยการนำเสนอจะต้องเป็นใช้ภาษาของตนเอง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาที่เน้นการคัดลอกผลงานผู้อื่นมาเป็นของตัวเอง (Plagiarism) ในภายหลัง

ในการนำเสนอผลงานสังเคราะห์สำหรับหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง การผ่านการตรวจสอบและการสนับสนุนแนวคิดและวิธีดำเนินการ จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในหัวข้อที่จะสังเคราะห์ นับว่าเป็นประเด็นสำคัญเช่นกัน ดังนั้นในการสังเคราะห์กลุ่มงานวิจัยที่คณะผู้วิจัยจะจัดทำในครั้งนี้จะได้จัดรูปแบบของการนำเสนอที่ผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เช่นกัน

### การวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research)

การวิจัยเชิงประเมินผล ตามความเห็นของนักวิจัย มักจะพิจารณาว่าไม่ใช่เป็นวิธีหรือประเภทของการวิจัยที่แตกต่างไปจากประเภทการวิจัยอื่นๆ แต่จะเป็นการวิจัยที่ดำเนินการสำหรับวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่นการประเมินผลการติดตามทางสังคม เช่นโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยเหลือเยียวยาปัญหาสังคมบางอย่าง เช่นด้านสุขภาพ ฯลฯ ซึ่งในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ ก็จะเป็นการดำเนินการเชิงปริมาณ หรือ คุณภาพก็ได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การนำการวิจัยเชิงประเมินผลมาใช้ ข้อมูลที่รวบรวมที่นำมาวิจัยจะอยู่ในรูปของกรณีศึกษา (case studies) ซึ่งผลที่คาดหวังจากการวิจัยจะเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือรูปแบบวิธีการใหม่ หรือนโยบายใหม่ ที่ได้จากการกรณีศึกษา ที่นำมาใช้ในการวิจัย ส่วนวิธีดำเนินการที่สอดคล้องกัน จะเป็นการประเมิน (assessment) กรณีศึกษาตามประเด็นที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย โดยการใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ในการศึกษา เก็บข้อมูล และวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ข้อมูล (Doing Social Research, Therese L. Baker, California State University, San Marcos, USA, 1999 pp. 301.330) โดยสรุปแล้ว การวิจัยเชิงประเมินผลจะเป็นการวิจัยเกี่ยวกับสภาพหรือสถานการณ์หรือปรากฏการณ์ของสังคมที่เป็นจริง การวิจัยประเภทนี้จึงจะต้องมีผู้ให้ข้อมูลหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย (Participants) ที่มีจริงและพร้อมที่จะให้ความร่วมมือด้วย

เนื่องจากการวิจัยเชิงประเมินผล ใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์ผลกระทบของการแทรกแซงทางสังคม ซึ่งหมายถึงการกระทำที่เกิดขึ้นในบริบททางสังคม ที่ออกแบบมา สำหรับสร้างผลลัพธ์ที่ได้มีการตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนั้นการวิจัยประเภทนี้จึงเป็นการวิเคราะห์ถึงผลกระทบของโครงการใดโครงการหนึ่ง ที่ศึกษาปัญหาทางสังคมอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่โครงการจัดทำขึ้นไว้สำหรับการแก้ปัญหา ดังนั้นในการจัดแบ่งประเภทย่อยของการวิจัยเชิงประเมินผลจึงเป็นการประเมินแบบต่างๆ ใน Wiki books ที่อธิบายถึง การวิจัยเชิงประเมินผล (Social Research Methods/Evaluation Research – Wiki books ได้แบ่งประเภทย่อยของการวิจัย เชิงประเมินผลไว้ 3 ประเภทคือ

1. การศึกษาเพื่อประเมินความต้องการ (need assessment studies) ซึ่งเป็นการศึกษาโดยตรงถึงการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของปัญหา ที่ปรกตินจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ ประชากร (population) เฉพาะอย่าง
2. การศึกษาผลประโยชน์ค่าใช้จ่าย (Cost-benefit studies) ซึ่งเป็นการตัดสินว่าผลของโครงการเหมาะสมกับค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงไหน โดยที่ค่าใช้จ่ายอาจจะเป็นเงินหรือไม่ใช้ก็ได้
3. การศึกษาถึงการตรวจสอบ ส่วนมากจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินสถานการณ์ของช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่นการศึกษาตรวจสอบเพื่อประเมินสภาพการเกิดโรคระบาด เช่น ไข้หวัดนก ของช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ฯลฯ

สำหรับโครงการสังเคราะห์งานวิจัย ที่จะดำเนินการในครั้งนี้ จะอาศัยแนวคิดของการวิจัยเชิงประเมินผล มาประยุกต์ในการสังเคราะห์ โดยจะมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ใช้หลักการประเมินผลที่เป็นการตรวจสอบแนะนำ กลุ่มโครงการวิจัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการพบปะทำความเข้าใจ และให้ข้อเสนอแนะแก่โครงการต่างๆ เพื่อให้ได้ผลการศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ใช้หลักการประเมินผลที่ดำเนินการด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) โดยการศึกษาจากรายละเอียดของโครงการวิจัยที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่และวิธีการวิจัยที่นำไปสู่ การนำไปใช้ประโยชน์เพื่อแก้ไขปัญหาทางการศึกษาเรียนรู้ของสังคมไทยได้อย่างแท้จริง

### การวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta – Analysis)

การวิเคราะห์เชิงอภิมาณ มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งก็คือ การสังเคราะห์การวิจัย (Research Synthesis) โดยความหมายแล้ว การวิเคราะห์ห่อภิมาณ หมายถึง การรวบรวมชุดย่อยของการทบทวนวรรณกรรมที่เป็นระบบ เป็นวิธีของการศึกษาข้อมูลที่รวมเอาทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จากหลายแหล่งข้อมูล แล้วนำมาพัฒนาเป็นบทสรุปเดี่ยวเชิงสถิติ (Study Design 101- Meta- Analysis- Himmelfarb Health Sciences Library)

ในอีกความหมายหนึ่ง การวิเคราะห์ห่อภิมาณจะหมายถึง การวิเคราะห์เชิงสถิติ ของการวิจัยเชิงปริมาณ ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษา หรือการทดลองหลายๆแหล่ง แล้วนำมาทดสอบหานัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งโดยแนวคิด จะเป็นการใช้วิธีทางสถิติ ในการรวมผลจากการศึกษาจากหลากหลายแหล่ง เพื่อเพิ่มน้ำหนักให้กับการศึกษาจากแหล่งข้อมูลเดี่ยวแต่ละแหล่ง ตลอดจนเป็นการปรับการประเมินขนาดของข้อมูล หรือแก้ปัญหาค่าความไม่เที่ยงตรงกรณีมีความขัดแย้งในการทำรายงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ได้

ส่วนความหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่นำเสนอโดยมหาวิทยาลัยเดอรัม (Meta-Analysis in Education Research. University of Durham. UK) ได้อธิบายไว้ว่า การวิเคราะห์ห่อภิ

มาณ เป็นวิธีที่พัฒนาให้เป็นแนวคิดทฤษฎีในการสร้างข้อสรุปในภาพรวม จากการศึกษาวิจัยที่เป็นเชิงทดลองและเชิงสถิติ ในการนำมาสร้างฐานข้อมูลที่เป็นความรู้สะสม ซึ่งสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณก็คือ การทำความเข้าใจถึงเทคนิควิธีเชิงปริมาณ และข้อจำกัดต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลย่อยเข้าด้วยกัน

ในการนำเอาการวิเคราะห์ห่อภิมาณมาใช้ในการวิจัย เป็นความจำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์ให้เห็นถึงกระบวนการ และผลลัพธ์ที่ได้จากกรณีศึกษาหลายๆงานวิจัย โดยมีกระบวนการในการดำเนินการที่เกี่ยวข้องการศึกษาเปรียบเทียบ การตีความ การชี้ให้เห็นถึงลักษณะเด่นเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละโครงการย่อย และการนำเสนอในภาพที่เป็นองค์รวม จึงจะเป็นการวิเคราะห์ห่อภิมาณที่ถูกต้องตามหลักวิธี

ในการศึกษาครั้งที่เป็นการสังเคราะห์โครงการวิจัยที่เป็นกลุ่มเป้าหมายภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คณะผู้สังเคราะห์จะจัดทำกรสังเคราะห์ โดยการนำเสนอการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิต (Outputs) ของโครงการวิจัยแต่ละโครงการว่ามีลักษณะเด่นเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์อย่างไรบ้างแล้วนำมาสรุปในภาพรวมว่า ผลผลิตของโครงการมีลักษณะที่มีความคล้ายคลึงที่จะนำมารวมเป็นกลุ่มเดียวกันได้มากน้อยอย่างไร และในสุดท้ายจะนำเสนอผลการสังเคราะห์ที่เป็นภาพรวมของผลผลิตของโครงการวิจัยทั้งหมดว่าในเชิงนโยบายแล้ว จุดมุ่งหมายความต้องการในการสร้างให้ได้ผลผลิตเช่นนั้นๆ ต้องการนำเสนอกรอบนโยบายด้านการเรียนรู้ที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับปรากฏการณ์ทางการศึกษา ของศตวรรษที่ 21 ในระดับประเทศและระดับนานาชาติอย่างไรบ้าง

### บทที่ 3 ระเบียบวิธีสังเคราะห์

ในการสังเคราะห์ครั้งนี้ คณะผู้สังเคราะห์ ซึ่งมีรายชื่อดังข้างล่างนี้ ได้กำหนดประเด็นในการดำเนินการต่างๆ ที่ให้สอดคล้องกับทิศทางการสังเคราะห์โครงการวิจัยเป้าหมายทั้ง 19 โครงการ

#### ผู้รับผิดชอบโครงการสังเคราะห์งานวิจัย

|                               |               |                |
|-------------------------------|---------------|----------------|
| 1. ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.กาญจนา | เงารังษี      | หัวหน้าโครงการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.พีญณี    | แนรอท         | ผู้ร่วมโครงการ |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.รสริน    | ว่องวิไลรัตน์ | ผู้ร่วมโครงการ |

#### ที่ปรึกษาโครงการ

|                           |             |   |
|---------------------------|-------------|---|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ   | ภิญญาพันธ์  | + |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุธี | อักษรกิตติ์ |   |

#### 1. คำถามในการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย มีเป้าหมาย เพื่อการศึกษาให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาแห่งชาติ หรือไม่

2. ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มงานวิจัยเป้าหมาย ได้แสดงถึงวิธีการ ขั้นตอน ความถูกต้อง การอ้างอิง ที่เป็นไปตามระเบียบวิธีของการวิจัยเชิงสังคม (social research) ที่นำไปสู่ การได้แนวคิดหลักการ หรือทฤษฎีใหม่มีความเหมาะสมอย่างไรหรือไม่

3. ผลผลิตของโครงการวิจัยที่นำเสนอในข้อเสนอโครงการ ดำเนินการแล้วจะได้ผลผลิต (output) และผลลัพธ์ (out come) ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของการวิจัยของประเทศ ที่ต้องการให้ได้ผลที่เป็นนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ที่น่าไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนของประเทศ หรือสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ (commercialization) ได้หรือไม่

#### 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

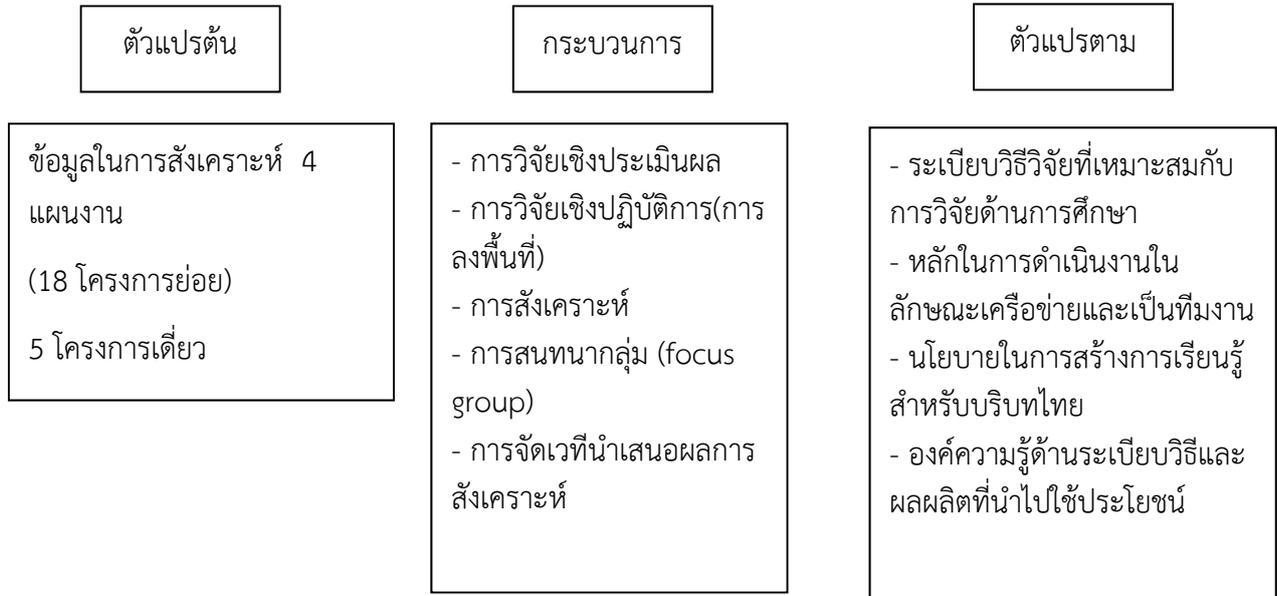
1. เพื่อทำการสังเคราะห์และประเมินผล งานวิจัยกลุ่มเป้าหมาย ในประเด็นความสอดคล้องกับแผนพัฒนาการวิจัยแห่งชาติ ที่ต้องดำเนินการให้ได้ผลการวิจัย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเชิงพาณิชย์ หรือสามารถประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้อันสังคมไทยให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ของสังคมโลก โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21

2. เพื่อทำการสังเคราะห์ประมวผล ให้กับงานวิจัยกลุ่มเป้าหมาย ที่เป็น รูปแบบ ประเภทการวิจัย ทฤษฎีที่ประยุกต์ใช้ ผลผลิต และผลลัพธ์ ของงานวิจัยในภาพรวม

3. เพื่อประเมินและนำเสนอจุดเด่นและจุดด้อยของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย และผลการศึกษาที่เป็นข้อค้นพบที่มีประสิทธิภาพจากงานวิจัยกลุ่มเป้าหมาย ในการนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้อันเหมาะสมกับสังคมของศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ เป็นสังคมของความรู้ (knowledge-based society) เป็นสังคมของทักษะในด้านการสื่อสาร เทคโนโลยี ชีวิตและการทำงานอาชีพ (communication,

technology, life and career skills literacy) และเป็นสังคมที่เทียบพร้อมด้วยคุณภาพ (quality based society)

### 3. กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)



### 4. วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

#### 1. การเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการสังเคราะห์ครั้งนี้ประกอบด้วย โครงการวิจัย 4 แผนงาน (18 โครงการย่อย) และ 5 โครงการเดี่ยว ที่นำมาเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับใช้เป็นตัวแปรต้น มีรายละเอียดของโครงการต่างๆ สรุปเป็นข้อสังเขปได้ดังนี้

#### 1.1 แผนงาน 4 โครงการ ได้แก่

1) การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วย นวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience โดย รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีโครงการย่อย 3 โครงการ คือ

โครงการย่อยที่ 1: Cognitive Load และการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วย นวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

โครงการย่อยที่ 2: การศึกษาการประมวลสารสนเทศ และการใส่ใจของผู้เรียนที่เรียนด้วย นวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศโดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

โครงการย่อยที่ 3: การศึกษาการคิดสร้างสรรค์ และ Emotion Perception ของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

2) การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21 โดย ผศ.ดร.มณฑนา อินทุสมิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีโครงการย่อย 7 โครงการคือ

โครงการย่อยที่ 1: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนเครือข่ายแก่นจันทร์

โครงการย่อยที่ 2: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านหนองดอกบัว

โครงการย่อยที่ 3: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านเลยตาดโนนพัฒนา

โครงการย่อยที่ 4: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านผานกเค้า

3) การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 โดย รศ.ดร.อัญชลี สารรัตน์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีโครงการย่อย 2 โครงการคือ

โครงการย่อยที่ 1 : สมรรถนะสากลของนักศึกษาสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และสาขาวิศวกรรมศาสตร์

โครงการย่อยที่ 2 : การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสมรรถนะสากล ตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษาไทยสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

(หมายเหตุ จากการคิดตามผลคณะผู้สังเคราะห์ได้แนะนำให้ผู้วิจัยดำเนินการเฉพาะโครงการย่อยที่ 1 โดยให้จัดทำเป็นโครงการเดียวเพื่อให้สำเร็จผลภายใน 1 ปีงบประมาณ)

4) การยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ ในภูมิภาคตะวันตก โดย รศ.ดร.นรินทร์ สังข์รักษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ มีโครงการย่อย 6 โครงการคือ

โครงการย่อยที่ 1: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก

โครงการย่อยที่ 2: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมทักษะการบูรณาการสอนอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของวิชาชีพ

โครงการย่อยที่ 3: วิจัยและพัฒนาารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูในภูมิภาคตะวันตก

โครงการย่อยที่ 4: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศและอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่ปรึกษาแนะนำนักศึกษาวิชาชีพครู

โครงการย่อยที่ 5: การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียนด้วยการสร้างสรรค์คุณภาพวิชาการ และความก้าวหน้าในวิชาชีพ

โครงการย่อยที่ 6: การพัฒนารูปแบบกิจกรรมเรียนรู้ของครู กศน. ตำบลในภูมิภาคตะวันตก เพื่อพัฒนาศักยภาพการคิดของผู้เรียน

5) การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน โดย ดร. เพ็ญภา กุลสมาดล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

6) ระบบควบคุมหุ่นยนต์ ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี โดย รศ.ดร.สยาม เจริญเสียง สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

7) กระบวนการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์ และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดย ดร. ณิชชญา นัจจนาวากุล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

8) การพัฒนาเครือข่ายครูนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรม การเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดย รศ.ดร.วารินทร์ แก้วอุไร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

9) กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดน ภาคใต้ ในศตวรรษที่ 21 โดย ดร.ศรียา บิลสละ คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

## 5. วิธีการวิจัย

5.1 ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยตามรายละเอียดใน 1 โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research) ที่ประกอบด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เพื่อการทำการติดตามให้ข้อเสนอแนะ(Monitoring) โครงการวิจัยแต่ละโครงการในเชิงลึก และถูกต้องตามกระบวนการของวิธีวิจัยที่เป็นมาตรฐาน

5.2 การสังเคราะห์ จะใช้การสังเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualities) โดยการลงพื้นที่ในการทำงานที่ใช้แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก

5.3 การวิเคราะห์ที่เป็นฐานของการสังเคราะห์ จะวิเคราะห์ วัตถุประสงค์ ระเบียบวิธีวิจัย ผลผลิต และผลลัพธ์ ของโครงการแต่ละแผนงาน แต่ละโครงการวิจัยและแต่ละโครงการเดี่ยว

5.4 การนำเสนอผลงานสังเคราะห์ จะนำเสนอในรูปแบบของการจัดเวที เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่าง นักวิจัย ผู้มีส่วนร่วม (Participants) และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการใช้ประสบการณ์งานวิจัย (Stakeholders)

5.5 ขั้นตอนของการดำเนินการ มีการกำหนดขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม และระยะของการดำเนินการดังนี้

2.5. ขั้นตอนของการดำเนินการ ได้กำหนดขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม และระยะของการดำเนินการดังนี้

| กิจกรรม   | เดือนที่ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
|   | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |   |
| 1. การจัดประชุมเพื่อทำความเข้าใจและข้อตกลงในกลุ่มของนักวิจัยและที่ปรึกษาโครงการ         | ↔        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 2. การจัดประชุมเพื่อทำความเข้าใจและทำความเข้าใจตกลงระหว่างนักวิจัยและกลุ่มวิจัยเป้าหมาย |          | ↔ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 3. การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิและการทบทวนวรรณกรรม   |          |   | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ |   |   |   |    |    |    |   |
| 4. การติดตามและมอบข้อเสนอแนะโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย                                   |          |   | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ |   |   |    |    |    |   |
| 5. การรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1  |          |   |   |   |   |   |   |   | ↔ |    |    |    |   |
| 6. การจัดการสนทนากลุ่มระหว่างผู้วิจัยและทรงคุณวุฒิ                                      |          |   |   |   |   |   |   |   |   | ↔  |    |    |   |
| 7. การสังเคราะห์ข้อมูล  |          |   |   |   |   |   | ↔ | ↔ | ↔ | ↔  | ↔  |    |   |
| 8. การจัดทำรายงานการสังเคราะห์  |          |   |   |   |   |   |   |   |   | ↔  | ↔  |    |   |
| 9. การจัดเวทีนำเสนอผลการสังเคราะห์  |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | ↔  | ↔ |
| 10. การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์   |          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ↔ |

ผลที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละช่วงระยะเวลา

| เดือนที่     | กิจกรรม  | ผลที่คาดว่าจะได้รับ   |
|--------------|--|---|
| 6 เดือนที่ 1 | กิจกรรมที่ 1-3 ในข้อที่ 2<br>การจัดทำรายงาน (inventory) ของข้อมูล                  | -ได้รายละเอียดและการวิเคราะห์โครงการแต่ละโครงการ<br>-ได้ฐานข้อมูลที่เป็นข้อมูลสารสนเทศของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย      |
| 6 เดือนที่ 2 | จัดประชุมเกี่ยวกับการสังเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่มจัดทำผลการสังเคราะห์ | -ได้ข้อมูลสำหรับหลักการในการสังเคราะห์ที่เพิ่มเติม<br>-ได้องค์ความรู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง<br>-ได้ข้อเสนอเชิงนโยบาย |

ผลที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นที่เป็นรูปธรรม และตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

1. ได้รูปแบบประเภท วิธีการวิจัยในภาพรวมที่เหมาะสมกับการปฏิรูปและสร้างสรรค์ของโครงการ
2. ได้แนวคิดเชิงนโยบายการพัฒนาการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 นำเสนอเพื่อกำหนดเป็นนโยบายระดับชาติได้
3. ได้องค์ความรู้ที่เป็นรูปธรรม สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทย ด้านการสร้างสรรค์การเรียนรู้ร่วมกันในทุกระดับ

**แผนการใช้ประโยชน์ของผลการวิจัย**

1. การตีพิมพ์ บทความที่ประชุมวิชาการระดับชาติของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย
2. การใช้ประโยชน์โดยการจัดเวทีนำเสนอผลการสังเคราะห์
3. การใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย-คณะกรรมการปฏิรูปด้านการศึกษาของประเทศ
4. การส่งข้อมูลเสนอเชิงนโยบาย – ผ่านทาง สกว.

**ผลการดำเนินงานของโครงการสังเคราะห์**

1. ผลการดำเนินงานของโครงการในระยะ 6 เดือนแรก (กิจกรรมที่ 1 – 5 ของแผนปฏิบัติงานข้างต้น) ได้ดำเนินกิจกรรมในรายละเอียดสรุปได้ดังนี้
  - 1.1 จัดการประชุม เพื่อทำความเข้าใจ และข้อตกลงในกลุ่มของนักวิจัย กับ คณะผู้สังเคราะห์ และที่ปรึกษาใน เดือนธันวาคม 2557 ในประเด็นต่างๆ คือ
    - 1) การจัดทำบทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
    - 2) การนำเสนอตารางการติดตามและเยี่ยมโครงการวิจัยเป้าหมาย
  - 1.2 การศึกษาข้อมูลประชุมสรุปและการทบทวนวรรณกรรมของคณะผู้สังเคราะห์ ที่ให้เชื่อมโยงกับโครงการวิจัยเป้าหมาย โดยได้สืบค้นและกำหนดหัวข้อที่สรุปได้จากการทบทวนวรรณกรรมของ โครงการวิจัยเป้าหมาย แต่ละโครงการ เพื่อนำไปเสนอในบทสังเคราะห์ของโครงการ
  - 1.3 การติดตามและมอบข้อเสนอแนะโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายแต่ละโครงการในลักษณะการลงพื้นที่ เพื่อศึกษาและสนทนาเชิงวิชาการกับโครงการวิจัย
  - 1.4 จัดทำแบบสอบถามรายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 เพื่อเตรียมการให้กับโครงการวิจัยเป้าหมาย ในการเสนอรายงานความก้าวหน้า ต่อ วช.และ สกว. ในเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ซึ่งผลการดำเนินกิจกรรม คณะผู้สังเคราะห์ได้นำเสนอรายงานแก่ สกว. ไปหลังจากนั้น
2. ผลการดำเนินงานของโครงการสังเคราะห์ในรอบ 6 เดือนหลัง (กิจกรรมที่ 6 – 10 ของแผนปฏิบัติงานข้างต้น) ได้ดำเนินการโดยสรุปได้ดังนี้
  - 2.1 การจัดสนทนากลุ่มระหว่างผู้วิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีขั้นตอนดำเนินการคือ
    - 2.1.1 คณะผู้สังเคราะห์และที่ปรึกษาลงพื้นที่พบนักวิจัยของแต่ละโครงการ เป็นการติดตามและพบปะนักวิจัยเป็นรอบที่ 2
    - 2.1.2 จัดให้นักวิจัยได้มีการสนทนากลุ่ม เพื่อขอคำชี้แนะและขอคำตอบในการแก้ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินการวิจัย โดยคณะผู้สังเคราะห์จะรับผิดชอบในการจัดเวทีและเชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยแต่ละโครงการ มาให้นักวิจัยของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายได้พบปะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์
  - 2.2 การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมายที่เป็นการจัดโดยคณะผู้สังเคราะห์
  - 2.3 การสังเคราะห์ข้อมูลที่เป็นทั้งข้อมูลปฐมภูมิที่ดำเนินการโดยคณะผู้สังเคราะห์และข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย

- 2.4 การจัดทำรายงานการสังเคราะห์โดยคณะผู้สังเคราะห์
- 2.5 การจัดเวทีเพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์และประเมินผลโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย โดยเชิญคณะผู้วิจัยทั้งหมดจากทุกโครงการกลุ่มเป้าหมายและผู้สนใจ รวมทั้งผู้ที่คาดว่าจะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และต่อยอด เข้าร่วมโครงการนำเสนอผล ซึ่งดำเนินการโดยคณะผู้สังเคราะห์ก่อนการจัดนำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์ โดย สกว.
- 2.6 การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และรายงานฉบับสมบูรณ์เสนอ สกว.

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

### บทนำ

ในการสังเคราะห์ครั้งนี้ คณะผู้สังเคราะห์ได้รับมอบหมายจาก สกว. เพื่อดำเนินการสังเคราะห์โครงการวิจัยที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งได้แก่โครงการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประเด็นของการนำเสนอผลการสังเคราะห์ ทางคณะผู้ดำเนินการได้ดำเนินการโดยสรุปประเด็นที่ได้จากการสังเคราะห์โครงการวิจัยเป้าหมายดังกล่าว 4 แผนงาน 5 โครงการเดี่ยว รวมเป็น 19 โครงการย่อย เป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหาของโครงการ
2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
3. การทบทวนวรรณกรรมของโครงการวิจัย
4. วิธีการวิจัย
5. ผลผลิตของโครงการวิจัย

### 1. ชื่อ : การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียน ที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

ดำเนินโครงการโดย

| รศ.ดร.สุมาลี                             | ชัยเจริญ  | ผู้อำนวยการแผนงาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
|--|-----------|--------------------------------------|
| Distinguished Prof. Ray Yueh – Min Huang |           | นักวิจัย                             |
| รศ.นพ.สมศักดิ์                           | เทียมเก่า | นักวิจัย                             |
| ดร.ปรัชญา                                | แก่นแก้ว  | นักวิจัย                             |
| ผศ.ดร.นสพ.สุชาติ                         | วัฒน์ชัย  | นักวิจัย                             |
| ผศ.ดร.จารุณี                             | ชามาตย์   | นักวิจัย                             |
| ผศ.ดร.อิสรา                              | ก้านจักร  | นักวิจัย                             |
| ดร.อนุชา                                 | โสมาบุตร  | นักวิจัย                             |
| ผศ.ดร.ศราวุธ                             | จักรเป็ง  | นักวิจัย                             |

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาของโครงการ ซึ่งเป็นโครงการวิจัยประเภทแผนงาน

ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย คือ

1.1 Cognitive load และการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience โดยมี ผศ.ดร.อิศรา ก้านจักร และคณะเป็นผู้วิจัย

1.2 การศึกษาการประมวลสารสนเทศ และการใส่ใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวล โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience โดยมี รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ และคณะเป็นผู้วิจัย

1.3 การศึกษาการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience โดยมี ผศ.ดร.จารุณี ชามาตย์ และคณะเป็นผู้วิจัย

สำหรับเหตุผลในการดำเนินโครงการวิจัยของแผนงานเรื่องนี้ คณะผู้วิจัยได้แสดงผลและความสำคัญในการทำวิจัย สรุปที่เป็นประเด็นสำคัญจากการที่นำเสนอไว้ในแผนงานและโครงการย่อยทั้ง 3 ได้ดังนี้

1) ในการทำการวิจัยให้บรรลุผลของแผนงานวิจัยของชาติ ที่รับผิดชอบในการจัดทำโดยคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ ในลักษณะที่เป็นความสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล ด้านการศึกษาที่ปรากฏในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ในการพัฒนาคนในสังคมไทยให้ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน สามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความสามารถและทักษะในการเสาะแสวงหา วิเคราะห์ และประมวลสารสนเทศ และความรู้ในการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ ในการสร้างทุนปัญญาของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถที่จะรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ จึงนับว่า การวิจัยทางการศึกษา ซึ่งถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวสู่ความเป็นมาตรฐานสากล ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมนั้นจะเป็นประเด็นให้ความพยายามที่จะต้องหาหนทางให้การศึกษามีคุณภาพพัฒนาคนให้มีความสมบูรณ์ทั้งทางด้านปัญญา และ ร่างกาย ซึ่งจะต้องอาศัยองค์ความรู้ที่เป็น สห หรือ พหุสาขาวิชา มาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัย

2) การทำวิจัย เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวงกว้าง แนวทางการวิจัยใหม่ทางการศึกษาที่บูรณาการระหว่าง ศาสตร์ทางการสอน (Pedagogy) และ ศาสตร์ทางประสาทวิทยา (Neuroscience) เป็นแนวทางที่ผู้วิจัยเชื่อว่า จะเป็นการนำไปสู่ผลการวิจัยที่เป็นการพัฒนากำลังของประเทศ คือเรียนรู้ให้มีการพัฒนาประสาทวิทยาเชิงปัญญา (Cognitive Neuroscience) ภายในที่ใช้ในการแก้ปัญหา การประมวลข้อมูลสารสนเทศ และการคิดสร้างสรรค์ได้ อีกทั้งจะเป็นการไปสู่ความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนตลอดชีวิต ทำให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประชาคมอาเซียนในศตวรรษที่ 21 ได้

2. สำหรับวัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัยเรื่องนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้เป็น 3 ประการ ซึ่งแต่ละวัตถุประสงค์จะเป็นการดำเนินการของโครงการย่อยทั้ง 3 วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้แก่

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของผู้เรียน

2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน

2.3 เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

จากการกำหนดวัตถุประสงค์ในแผนงาน จะเห็นว่าคณะผู้วิจัยจะดำเนินการออกแบบและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่เรียกว่า นวัตกรรม ซึ่งได้แก่ “กระบวนการ” (Process) ของการทำงานของสมองที่ใช้ในการแก้ปัญหา การประมวลสารสนเทศ และการคิดสร้างสรรค์ ที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านครูผู้สอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นหลัก

3. คณะผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม (Literature review) โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านจิตวิทยา เมื่อนำเอาแนวคิดมาประมวลในการออกแบบให้ได้กระบวนการเรียนรู้ ของผู้เรียนมาเป็นพื้นฐาน ในแผนงานและโครงการย่อยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่สรุปได้ ดังนี้

3.1 วรรณกรรมเกี่ยวกับพื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological Learning theory base) ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivist) โดย จอง เพียเจต์ (Jean Piaget) และ ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivist) ของวีกอตสกี (Vygotsky) ซึ่งเป็นทฤษฎีว่าด้วยการสร้างความรู้จากการร่วมมือกันแก้ปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ด้วยการปรับ โครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ข้อมูลใหม่ๆจาก สิ่งแวดล้อมด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมหรือกลุ่ม โดยการใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิด

3.2 พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy base) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของวิชาทางด้านศึกษาศาสตร์ ที่ว่า ด้วยทฤษฎีของวิธีการและหลักการของการสอน ซึ่งหลักของวิธีการสอนที่ดีที่สุดที่ใช้กันในหลายประเทศ ก็คือ “การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” ที่หมายถึงผู้เรียนมีการปฏิบัติลงมือกระทำด้วยตนเอง มีการแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในสังคม คณะผู้วิจัยจึงต้องการนำศาสตร์การสอน ด้วยวิธีการนี้ มาประยุกต์ใช้ในการวิจัย ด้วยเห็นว่ามีสอดคล้องกับกระบวนการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น นอกจากนี้ เพื่อให้การทบทวนวรรณกรรมสามารถนำไปสนับสนุนแนวคิดในการทำ วิจัยของโครงการย่อย ทั้ง 3 คณะผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ หรือศาสตร์การ สอน เพิ่มเติม คือ 1) หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดของ ฮันนาฟิน (Hannafin – 1995) ที่เรียกว่า OLEs (Open Learning Environments) ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้าง ทางเลือกของความคิดในการแก้ปัญหาที่ได้จากหลากหลายสิ่งแวดล้อม นำมาเป็นฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ทางปัญญา ทั้งเป็นฐานความช่วยเหลือในการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual) ด้านความคิด อภิปัญญา (Metacognition) ด้านกระบวนการ (Procedural) และด้านกลยุทธ์ (Strategic) 2) หลักการ ออกแบบสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดของ โจนาสเซน (David H. Jonassen – 1999) ที่เรียกว่า CLEs (Constructivist Learning Environments) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เน้นการพัฒนาการสร้างความรู้ โดยให้ผู้เรียนเผชิญ กับปัญหาที่ซับซ้อน (ill-Structure) จากหลายบริบท ทำให้ตัวแปลความหมายโดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิมมาใช้ในการ แก้ปัญหาด้วยแนวคิดนี้เชื่อว่าจะช่วยพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญาของผู้เรียนได้ 3) หลักการออกแบบ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ เมเยอร์ (Mayer – 1999) ที่เรียกว่า SOI (Selecting Organizing and Integrating) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการสร้างความรู้ให้ เกิดขึ้นในตัวโดยมุ่งเน้นเอากระบวนการหลักทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา 3 กระบวนการมาใช้ คือ การเลือก (Selecting), การจัดหมวดหมู่ (Organizing), และการบูรณาการ (Integrating) ซึ่งเป็นกระบวนการสำหรับการ ประมวลสารสนเทศโดยเฉพาะ

3.3 พื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) ซึ่งคณะผู้วิจัยมีความเชื่อว่า บริบท เป็นสิ่งสำคัญต่อการ ออกแบบการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกแบบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ ดังนั้นใน โครงการย่อยที่ 1 บริบทที่นำมาใช้ คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ในโครงการย่อยที่ 2 คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ และขอบข่ายรายวิชาภาษาอังกฤษ และในโครงการย่อยที่ 3 บริบทที่นำมาใช้ คือ หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี

3.4 พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Multimedia base) คณะผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ที่ใช้ในการวิจัย โดยรวบรวมข้อมูลที่เป็นการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย (Learning with multimedia) ที่อธิบายถึง ความหมายของมัลติมีเดีย องค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงแบบ

ปฏิสัมพันธ์ และวีดิทัศน์ คุณลักษณะของมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมหลายมิติ (Hypermedia environment) และข้อความหลายมิติ (Hypertext environment) ทฤษฎีแบบสัญลักษณ์ของสื่อ (Media symbol system) ซึ่งอธิบายไว้โดย โซโลมอน (Solomon - 1979) ว่า ระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ส่งผ่านความรู้ จะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทของสื่อ เช่น ส่งผ่านโทรทัศน์ ส่งผ่านคอมพิวเตอร์ ส่งผ่านอินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะเทคโนโลยีของสื่อ ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ในการแบ่งบทบาทของสื่อที่มี รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ว่ามีคุณลักษณะที่ดีหรือเหนือกว่าหนังสือหรือไม่ เป็นสื่อประเภทใด มีกลไกการทำงานอย่างไร ยากหรือง่ายกว่าการทำงานหนังสือ เป็นต้น จากการทบทวนวรรณกรรมของคณะผู้วิจัย ได้สรุปว่า เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่สำคัญที่นำมาใช้ในการวิจัยทางการศึกษา เนื่องจากมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่นำเสนอได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว (Animation), ภาพกราฟิก (Graphic), ตัวอักษร (Text), เสียง (Sound) แล้วนำไปเชื่อมโยงแบบหลายมิติ (Hyperlink) จะเป็นการกระตุ้นความสนใจใฝ่รู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถขยายโครงสร้างทางปัญญา ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศช่วยในการแก้ปัญหา รวมทั้งเพิ่มสมรรถนะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง คณะผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีดังกล่าว มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบให้ได้กระบวนการเรียนรู้ใหม่ ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ในระดับลึกที่เป็นการรู้คิด อันเกิดจากภายในตัวผู้เรียน

3.5 พื้นฐานด้านประสาทวิทยาเชิงปัญญา (Cognitive Neuroscience) คณะผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของประสาทวิทยา (Neuroscience) ที่จะนำมาใช้ในการวิจัย ได้สรุปว่า ประสาทวิทยา หมายถึง การศึกษาระบบประสาทด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสวงหาความรู้ในการทำงานระบบประสาทที่มีต่อร่างกายและจิตใจของมนุษย์ แบ่งออกเป็นสาขาย่อย 5 สาขา คือ ประสาทวิทยาเชิงโมเลกุล (Molecular Neuroscience), ประสาทวิทยาระดับเซลล์ (Cellular Neuroscience), ประสาทวิทยาเชิงระบบ (Systems Neuroscience), ประสาทวิทยาเชิงพฤติกรรม (Behavioral Neuroscience) และประสาทวิทยาเชิงปัญญา (Cognitive Neuroscience) ซึ่งเป็นสาขาที่ว่าด้วยการนำความรู้ทางประสาทวิทยาเกี่ยวกับการรู้จักมาประยุกต์กับทฤษฎีทางการศึกษา

เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน และกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ประสาทวิทยาเชิงปัญญา จึงเป็นการนำประสาทวิทยา เกี่ยวกับรับรู้จำ ซึ่งได้แก่ สรีรวิทยา หรือกลไกในการเรียนรู้ว่าการจำของสมองเป็นอย่างไร รวมทั้งเป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ ปัจจัยนำเข้า, ช่องทางการรับรู้ของร่างกายผ่านอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 (ตา หู จมูก ลิ้น กาย), การประมวลผลของประสาทกลาง เป็นต้น

การศึกษาถึงความหมาย วิธีการทำงาน และผลของการทำงานของสาขาประสาทวิทยาเชิงปัญญา ที่คณะผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้กับการวิจัยทางการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงนับได้ว่าเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์การสอน กับ ประสาทวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสาทวิทยาการรู้คิดเข้าด้วยกัน ด้วยความเชื่อเชิงประจักษ์ว่าจะสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งในด้านส่งเสริมการแก้ปัญหา การประมวลสารสนเทศ และการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

**4. วิธีการวิจัย** ที่คณะผู้วิจัยได้ออกแบบและเลือกมาประยุกต์ใช้กับการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นการวิจัยที่บูรณาการศาสตร์การสอน กับ ประสาทวิทยาเข้าด้วยกัน ในแต่ละโครงการย่อยได้นำเสนอวิธีการวิจัย ซึ่งสามารถสรุปให้เห็นเป็นประเด็นสำคัญ คือ ทุกโครงการย่อย ได้มีวิธีดำเนินงานเป็นแบบเดียวกัน ใช้เครื่องมือและขั้นตอนการดำเนินการเหมือนกัน สรุปวิธีดำเนินการวิจัยของ 3 โครงการย่อยได้ ดังนี้

4.1 พื้นฐานทฤษฎีที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบ ในส่วนของพื้นฐานทฤษฎีศาสตร์ทางการเรียนรู้ (Pedagogy) ครอบคลุมแนวคิด 3 แนวคิด คือ ทฤษฎีกระบวนการประมวลสารสนเทศ แนวคิดเรื่องการ

แก้ปัญหา โดยใช้ Cognitive load, แนวคิดการคิดสร้างสรรค์ ในส่วนของพื้นฐานทฤษฎีทางประสาทวิทยาศาสตร์ (Neuroscience) ใช้แนวคิดว่าด้วยความใส่ใจ (Attention) และแนวคิดการได้ Cognitive load

4.2 การดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามพื้นฐานทฤษฎีที่กำหนดใช้ และให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่รวมไว้ในโครงการย่อย คณะผู้วิจัยได้ใช้การวิจัย เช่น เชิงพัฒนา (Developmental research) ในการออกแบบกระบวนการใหม่ที่เรียกว่า “นวัตกรรมทางปัญญา” ที่จะส่งเสริมการแก้ปัญหา การประมวลสารสนเทศ และการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยนำเอาแนวคิดของ Richey และ Klein (2004) ที่เสนอกระบวนการพัฒนาในการวิจัยประกอบด้วย 3 ระยะ ของกระบวนการคือ ระยะที่ 1 กระบวนการออกแบบ (Design process), ระยะที่ 2 กระบวนการพัฒนา (Development process) และระยะที่ 3 กระบวนการประเมิน (Evaluation process) มาประยุกต์ใช้ในวิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ในกระบวนการออกแบบ คณะผู้วิจัยจัดทำเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย แบบบันทึกการตรวจสอบเอกสาร แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบและแบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบบันทึกที่เป็นเครื่องมือ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ใช้เครื่องมือแบบสำรวจที่เป็นการสัมภาษณ์เพื่อคณะผู้วิจัยจะได้ศึกษากลไกของกระบวนการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ของทั้ง 3 โครงการย่อย ในการพิสูจน์เครื่องมือ คณะผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการศึกษาความสัมพันธ์ของแนวคิดด้านการใส่ใจ (Attention) และตำแหน่งการเกิดของความใส่ใจ ด้วยเครื่องตรวจจับคลื่นไฟฟ้าสมองที่เรียกว่า Emotive-Epoc

สำหรับกระบวนการพัฒนา ซึ่งเป็นวิธีการดำเนินการวิจัยระยะที่ 2 คณะผู้วิจัย ได้ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ โดยสร้าง 1) แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ใน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบ 2) แบบสังเกตกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมทางปัญญา ที่สร้างขึ้นเพื่อศึกษาและประเมินการใช้ ต่อจากนั้น คณะผู้วิจัยได้นำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือทั้ง 2 ส่วน แล้วนำมาวิเคราะห์โดยเครื่องมือแรก ได้นำข้อมูลมาสังเคราะห์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความ ส่วนแบบที่ 2 ได้ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวเป็นแบบสัมภาษณ์เชิงลึก

กระบวนการที่ 3 คือกระบวนการประเมิน (Evaluation process) ที่ใช้ในการประเมินกลุ่มเป้าหมายของโครงการ คือ นักเรียนโรงเรียนสนามบิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 5 อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน ที่เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ ปีการศึกษา 2558 ซึ่งวิธีการดำเนินการวิจัย คือ การกำหนดออกแบบเครื่องมือ คือ กระบวนการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า นวัตกรรมทางปัญญา และเครื่องมือที่เป็นแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย เมื่อนำไปดำเนินการเก็บข้อมูลที่เป็นวิธีการในรูปแบบการวิจัยภาคสนาม (Field Method) คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบของวัตถุประสงค์ในแต่ละโครงการย่อย ซึ่งจากการใช้นวัตกรรมทางปัญญา ได้นำข้อมูลมาสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ และสภาพบริบท ด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยกาสรุปตีความ สำหรับแบบสัมภาษณ์ที่รวบรวมข้อมูลได้ นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์โปรโตคอล และสรุปตีความ ใช้กับผลของความใส่ใจที่ใช้วัดด้วย Emotive Epoc ซึ่งในการใช้เครื่องมือให้คำนึงถึงสิทธิและจริยธรรม คณะผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองใช้เครื่องมือแทนนักเรียน กล่าวคือกำหนดให้เป็นผู้เรียนแทน

**5. ผลผลิตของโครงการวิจัยนี้** ที่เรียกว่า นวัตกรรมทางปัญญา เป็นการสร้างรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ในรูปของสื่อมัลติมีเดีย ที่เนื้อหา (Content) ได้อาศัยพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นสถานการณ์ปัญหาในด้านการออกเสียงภาษาอังกฤษที่ถูกต้อง ตัวละครในเรื่องจะมีวิธีการแก้ปัญหาที่จะบันทึกความถูกต้องเป็นหน่วยความจำระยะยาว ซึ่งได้อาศัยพื้นฐานทางด้าน Cognitive Neuroscience ที่ประยุกต์จากแนวคิดของ Posner + Rothbart (2007) มาสร้างการเรียนรู้ให้เป็นไปตามกระบวนการ ของ alert, orient และ executive

attention ซึ่งเป็นกระบวนการของการใส่ใจ (Attention) โดยสร้างตัวแบบและตัวศัพท์ที่จะเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาด้วยกระบวนการเดียวกัน จึงมีอยู่ 3 ชุด

- 5.1 ชุดนวัตกรรมทางปัญญา ที่เป็นสื่อมัลติมีเดียสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา
- 5.2 ชุดนวัตกรรมทางปัญญา ที่เป็นสื่อมัลติมีเดียสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการประมวลสารสนเทศ
- 5.3 ชุดนวัตกรรมทางปัญญา ที่เป็นสื่อมัลติมีเดียสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยี

## 2. เรื่อง : ทักษะการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษา โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดเลย

ดำเนินโครงการโดย :

|             |           |                |
|-------------|-----------|----------------|
| ผศ.ดร.มณฑนา | อินทสุमित | หัวหน้าโครงการ |
| ดร.สมาน     | นาทสิทธิ์ | นักวิจัย       |
| อ.สร้อย     | บุตดา     | นักวิจัย       |
| อ.ประกิต    | สิงห์ทอง  | นักวิจัย       |
| อ.ญาณิศา    | อยู่งาน   | นักวิจัย       |

1) ในส่วนของความสำคัญ และที่มาของปัญหา งานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยได้กล่าวถึงความสำคัญของการที่สังคมก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ได้มีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นคนจึงเป็นศูนย์กลางการพัฒนา โดยมีการศึกษาเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพ มีความสามารถในการพัฒนาได้เต็มศักยภาพ นักเรียนในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีคุณสมบัติและมีความพร้อมที่จะปรับตัวก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมั่นคง ดังนั้นการศึกษาจึงต้องยกระดับการสร้างคนให้กับสังคมอย่างมีคุณภาพ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาต้องมีลักษณะเป็นบุคคลที่ทำงานโดยความรู้ (Knowledge worker) และเป็นบุคคลที่พร้อมที่จะเรียนรู้ (Learning person) การที่ผู้เรียนที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 นั้น มีผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่หลายฝ่าย ได้แก่ ผู้บริหาร ครู นักเรียน ผู้ปกครองและชุมชน ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้มีความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนทุก ๆ ด้าน

### 2) วัตถุประสงค์ของโครงการได้พบว่า

งานวิจัยฉบับนี้มุ่งศึกษาสภาพปัญหา ความคาดหวังในการดำเนินงาน ตลอดจนแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เพื่อศึกษาการปฏิบัติการร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมและศึกษาผลการปฏิบัติการร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนานักเรียนที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21

### 3) ส่วนการจัดเก็บข้อมูลของโครงการ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดในการดำเนินงานไว้ว่า

3.1 ผู้วิจัยกล่าวถึงทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่กลายเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการจัดการศึกษา การศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะให้เกิดกับผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำตัวแบบ 2 ตัวแบบมาเป็นกรอบการศึกษาได้แก่ตัวแบบของภาคีเครือข่ายทักษะศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21<sup>st</sup> Century skills, 2009) และตัวแบบของกลุ่ม METIRI (MEIRTI Group, 2003) แนวคิดของกลุ่มภาคีเครือข่ายสะท้อนการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ในการจัดระบบการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งถูกพัฒนาเป็นการแสดงแนวคิดในลักษณะองค์รวมและเป็นระบบ โดยนำองค์ประกอบทั้งหมดมารวมกันทั้งผลการเรียนรู้ของนักเรียนและระบบสนับสนุนการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ให้กลายเป็นกรอบคิดความคิดรวบยอด (Concepts) องค์ประกอบทั้งหมดโมเดลหรือตัวแบบที่เสนอขึ้น ตัวแบบนี้รู้จักกันภายใต้ชื่อ “Rainbow Model” ซึ่งรายละเอียดของตัวแบบประกอบด้วยผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียนซึ่งกล่าวถึงวิชาแกนหลัก จากนั้นนำวิชาแกนหลักมากำหนดเป็นกรอบคิด และยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย จิตสำนึกต่อโลก (Global awareness) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้าสู่ความหลากหลายเชิงชาติวัฒนธรรมและภาษาได้อย่างลงตัว ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ การเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้พื้นฐานด้านความเป็นพลเมือง (Civil Literacy) ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพอนามัย (Health Literacy) ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ทักษะการสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรม ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การนำนวัตกรรมสู่การปฏิบัติ ผู้วิจัยยังกล่าวถึงทักษะสำคัญต่อไป คือ การคิดเชิงวิพากษ์และแก้ไขปัญหา (Critical thinking & problem solving) ทักษะการสื่อสารและการมีส่วนร่วม (Communication & Collaboration) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information media, Technology skills) ทักษะชีวิตและงานอาชีพ (Life & career skills) ซึ่งประกอบด้วยความยืดหยุ่นและปรับตัว การเป็นผู้มีความคิดริเริ่มและเป็นผู้นำ การมีทักษะทางสังคมและเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรมการเพิ่มผลผลิตและความรับผิดชอบ ตรวจสอบได้

ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ใช้กรอบแนวคิดของ Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills โดยการพัฒนาให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน โดยกำหนดให้เป็นการพัฒนาทักษะ 3 Rs (Reading, Writing & Arithmetics) ประกอบกับทักษะ 7 C (Critical thinking & problem solving, Creativity & innovation, Cross-Cultural & understanding, Collaboration Teamwork & leadership, Communication information and media literacy, Computing and ICT literacy, Career and Life skill)

งานวิจัยชิ้นนี้ได้อาศัยกรอบจากการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และพัฒนาแนวคิดให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคัดเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดได้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project based learning) การพัฒนาบุคลากรบนฐานของการพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Professional Learning Community) พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้ขับเคลื่อนโครงการวิจัยโดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) โดยส่วนของผู้บริหารจะใช้วงจร DAMR (Diagnosis, Action, Measure, Reflect) โดยมีการประสานงานขับเคลื่อนร่วมกันในกลุ่มครู ผู้บริหาร และผู้ปกครอง

3.2 นอกจากนี้ในส่วนของทฤษฎีการเรียนรู้ คณะผู้วิจัยพัฒนาผู้เรียนบนฐานการเรียนรู้แบบโครงการ (Project based learning) เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมายตรงตามความต้องการและความสนใจ ซึ่งตอบสนองการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ในการพัฒนาการศึกษาและยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยขับเคลื่อนโดยใช้ลักษณะการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Professional Learning Community) ซึ่งเป็นการใช้กระบวนการเรียนรู้ทั้งในระดับบุคคล กลุ่ม และระบบขององค์กรเพื่อการปรับเปลี่ยนไปในทิศทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร

3.3 คณะผู้วิจัยได้นำการทบทวนกระบวนการเรียนรู้ไว้ว่า จากการพัฒนาผู้เรียนไปสู่ผู้ที่มีคุณลักษณะของบุคคลในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการปรับตัว มีความคิดเชิงวิพากษ์ มีความคิดอย่างมีระบบ โรงเรียนซึ่งเป็นผู้จัดการศึกษาให้กับนักเรียน จึงต้องมีการปรับตัวและพัฒนาไปพร้อมกับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงนำการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมาใช้ พร้อมทั้งผู้บริหารนำวงจร DAMR มาใช้ในการบริหารโรงเรียน

3.4 แนวคิดด้านการวิจัย ที่คณะผู้วิจัยนำเสนอ ได้ทำการวิเคราะห์เอกสารและเลือกกรอบการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในกรอบตัวแบบของภาคีเครือข่าย (Partnership Model) ต้องให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และประเทศในการปฏิบัติงาน ใช้ PAR และดำเนินงานตามวงจร DAMR

3.5 จุดเด่นของการจัดเก็บข้อมูล จากโครงการวิจัยนี้ ทีมวิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาและประเมินสภาพของบริบทพื้นที่โดยเทคนิค DAMR โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานตามรูปแบบดังกล่าว ภายใต้การขับเคลื่อน PAR ซึ่งมีผลให้ทุกฝ่ายได้มีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนโครงการและเก็บรวบรวมข้อมูลในทุกขั้นตอนของการทำกิจกรรมขับเคลื่อนโครงการ

ในด้านการติดตามประเมินผู้เรียนภายใต้การจัดการเรียนรู้ตามกรอบ 3Rs และ 6 C ; การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical thinking & problem solving) ทักษะสร้างสรรค์หรือสร้างนวัตกรรม (Creativity & innovation) ทักษะความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration Teamwork & leadership) ทักษะการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communication information and media literacy) คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (Computing and ICT literacy) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career and Life skill) ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้นำ C ตัวสุดท้าย คือ Cross-cultural & understanding มาพัฒนาใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูลนอกจากเป็นการจัดบันทึกและเก็บข้อมูลตามรูปแบบ PAR แล้ว ผู้วิจัยยังพัฒนาตัวบ่งชี้และเครื่องมือในการวัดและประเมินทักษะนักเรียนในศตวรรษที่ 21 อย่างชัดเจน

3.6 ลักษณะการวิเคราะห์โครงการ ที่คณะผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรม ได้พบว่า ได้วิเคราะห์โครงการโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ การสะท้อนผลจากการร่วมวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม การพัฒนารอบประเมินคุณลักษณะของทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประเมินโดยกรรมการประเมินตามตัวชี้วัด และประชุมสะท้อนผลการประชุมกลุ่ม (Focus group discussion) และการประเมินผลของผู้เรียนตามตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้น ประกอบกับงานวิจัยที่เป็น R & D การประเมินตามวงรอบของการดำเนินการวิจัย ซึ่งมีข้อมูลเพียงพอที่ใช้พัฒนางานครบวงจรพร้อมกับการทำประชาพิจารณ์หลังจากการดำเนินการครบ 2 วงจร มีผลทำให้ได้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงพัฒนาโครงการได้อย่างชัดเจน

4) สำหรับการขยายผลของโครงการ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ว่า องค์ความรู้ที่ทีมวิจัยวิเคราะห์และนำมาใช้โดยการเลือกพัฒนารอบทักษะนักเรียนในศตวรรษที่ 21 มีความเป็นไปได้ที่โรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงน่าจะนำไปขยายผลได้ ประกอบกับผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้ผ่านการทดลองและมีกรอบการประเมินทักษะผู้เรียนที่ชัดเจน น่าจะสามารถนำไปปรับใช้กับโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงได้ต่อไป

### 3. ชื่อ : การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัย ในศตวรรษที่ 21

ดำเนินโครงการโดย :

รศ.ดร.อัญชลี สารรัตน์

ผศ.ทพญ.สุวดี เอื้ออรัญโชติ

ผศ.ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์

อาจารย์สมสมร เรืองวรบูรณ์

หัวหน้าโครงการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

นักวิจัย

นักวิจัย

นักวิจัย

**1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาของโครงการนี้** จากเดิมเป็นข้อเสนอโครงการการวิจัยประเภทแผนงาน โดยมี 2 โครงการย่อย คือ

1.1 สมรรถนะสากลของนักศึกษาสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

1.2 การพัฒนาหลักสูตร บูรณาการสมรรถนะสากลตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษาไทย สาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

แต่เนื่องจากโครงการย่อยที่ 2 จะสามารถดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อได้ผลผลิตที่เป็นรูปธรรมและผ่านการทดลองของโครงการย่อยที่ 1 ก่อน ซึ่งจะใช้เวลาในการดำเนินการไม่น้อยกว่า 1 ปีงบประมาณ คณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของโครงการจึงให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ โดยข้อตกลงของคณะผู้วิจัยว่า ควรจะดำเนินการวิจัยให้โครงการย่อยที่ 1 แล้วเสร็จก่อน จึงจะเริ่มโครงการย่อยที่ 2 ได้ ซึ่งคณะผู้วิจัยหากมีความสนใจที่จะดำเนินการในโครงการย่อยที่ 2 ต่อไป ก็จะสามารถจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยในปีงบประมาณต่อไปได้ โครงการวิจัยนี้จึงมีลักษณะเป็นโครงการเดี่ยวที่จะทำการวิจัยให้ได้ สมรรถนะสากลของนักศึกษาสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์เท่านั้น

สำหรับเหตุผลในการดำเนินโครงการวิจัยเรื่องนี้ คณะผู้วิจัยได้ให้เหตุผลที่เป็นประเด็นสำคัญ คือ

1) การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก จากการเป็นสังคมยุคความรู้ (knowledge age) ของศตวรรษที่ 21 ที่กำลังจะเปลี่ยนแปลงไปอีกด้วยอิทธิพลของเทคโนโลยีดิจิทัลที่พัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง สู่ยุคหลังฐานความรู้ (Post-knowledge age) ที่เปลี่ยนแปลงไปสู่ความสัมพันธ์ของผู้คนมากขึ้น ที่มีเครื่องมือ คือ สื่อทางสังคม (social media) ความสามารถในการสื่อสารจึงเป็นความจำเป็น และจะต้องมีการพัฒนาทักษะของผู้คนให้ดำเนินไปตลอด

2) การที่ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกประชาคมอาเซียน (ASEAN Community) ความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมของประเทศ ที่มุ่งให้คนสังคม และระบบเศรษฐกิจได้ปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง ในทุกมิติของการพัฒนาคนให้มีสมรรถนะในระดับสากลในด้านต่างๆ ทั้งด้านความรู้ คุณลักษณะ และบุคลิกภาพ จิตสำนึกสาธารณะ การเป็นผู้นำ การจัดการ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีและประสิทธิภาพบุคคล ทำให้การพัฒนาเครื่องมือ คือ การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น

3) จากการที่มีการกำหนดให้มีมาตรฐานทางการศึกษาของกลุ่มประเทศ ASEAN เพื่อเป็นกรอบในการประกันคุณภาพที่เรียกว่า ASEAN Quality Assurance Framework for Higher Education (AQAFHE) ทำให้การวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะสากล เพื่อเตรียมคนของประเทศโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษาให้สามารถเผชิญสถานการณ์ของการเป็นพลเมืองของประชาคมและของโลกให้ได้นั้น เป็นความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการ

**2. จากการได้แสดงว่าการพัฒนาสมรรถนะสากล** ของนักศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งนิสิตนักศึกษาที่จะออกไปประกอบอาชีพที่สามารถเคลื่อนย้ายอย่างเสรีในประเทศกลุ่ม ASEAN ที่มีอยู่ 7 สาขาอาชีพด้วยกัน คือ วิศวกร สถาปนิก การสำรวจ นักบัญชี ทันตแพทย์ พยาบาล และแพทย์ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์เป็น 2 ประเด็น คือ 1) เพื่อศึกษาสมรรถนะสากลของนักศึกษาสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นสาขาอาชีพนักร้อง และ 2) เพื่อบูรณาการสมรรถนะสากลตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา สาขาทันตแพทยศาสตร์ สาขาพยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งจากวัตถุประสงค์ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าผู้วิจัย พยายามสร้างสมรรถนะสากลใน 3 สาขาอาชีพ ที่สอดคล้องกับสมรรถนะสากลที่กำหนดโดยประชาคม ASEAN ใน 8 ด้าน คือ ความรู้ บุคลิกภาพ จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ความเป็น

ผู้นำและการจัดการ ภาษาและการสื่อสาร เทคโนโลยีและประสิทธิภาพของบุคคล อันเป็นสมรรถนะที่สอดคล้องกับสมรรถนะระดับสากลของโลก ซึ่งจากการวิจัยดังกล่าว นักวิจัยจะได้คาดว่าจะเป็นสมรรถนะสากลที่สอดคล้องกับบริบทไทย ซึ่งอาจจะมีสมรรถนะในด้านอื่นนอกเหนือจาก 8 ด้าน ซึ่งจะเป็้องค์ความรู้สำหรับการเตรียมความพร้อมให้กับคนไทยโดยเฉพาะนักศึกษา ให้มีคุณภาพและมาตรฐานวิชาชีพ เป็นที่ยอมรับของประชาคม ASEAN และของโลกต่อไป

**3. ในการจัดเก็บข้อมูลหัตถ์ภูมิสำหรับการวิจัยในครั้งนี้** ผู้วิจัยได้ศึกษา หนังสือ ตำรา บทความทางวิชาการ และบทความวิจัยที่เป็นภาษาไทย และต่างประเทศรวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในประเด็นและสาระสำคัญดังนี้

1) การศึกษาศตวรรษที่ 21 โดยผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดของนักการศึกษาทั้งของตะวันตก และตะวันออก สรุปได้ว่าในศตวรรษที่ 21 จะเน้นความสำคัญของการศึกษาได้แก่

- 1.1 ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแทนครู เป็นศูนย์กลาง
- 1.2 ฝึกทักษะในด้านการคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านการสื่อสาร การสร้างองค์ความรู้หลักและความรู้รอบ ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น ของคน
- 1.3 นำเอา ICT มาใช้อย่างกว้างขวาง
- 1.4 หลักสูตรที่จัดให้เป็นแบบสหวิทยาการ
- 1.5 การเรียนการสอนเน้นการเรียนรู้ แบบโครงการเป็นฐาน (Project-based learning)
- 1.6 การบริหารสถานศึกษาแบบเป็นหุ้นส่วนระหว่างรัฐบาล กรรมการสถานศึกษา สถานศึกษา นักการศึกษา และภาคเอกชน ในลักษณะเครือข่าย (network)
- 1.7 ขับเคลื่อนหลักสูตรด้วยการวิจัย

2) การวิจัยอนาคต

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยอนาคตจากหนังสือของ วิโรจน์ สารรัตนะ (2532) ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลจากนักวิชาการการวิจัยอนาคตทั้งในและต่างประเทศมาอีกทีหนึ่ง โดยผู้วิจัยได้สรุปประเด็นต่าง ๆ จากหนังสือเล่มนี้ว่า

2.1 ความหมายของการวิจัยอนาคตโดยจากการรวบรวม คือ การศึกษาอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับแนวโน้มของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ที่มีความเป็นไปได้หรืออาจเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากอดีตและปัจจุบัน ซึ่งอาศัยกระบวนการ 3 ขั้นตอนคือ การวางแผน การพยากรณ์ และการตัดสินใจ โดยผลจากการตัดสินใจสามารถนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและวางแผน หรือเหตุการณ์ภาพในอนาคตได้

2.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยอนาคต คือ เพื่อศึกษาเหตุการณ์ที่มีแนวโน้มว่าเป็นไปได้หรือที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น แล้วนำมากำหนดเป็นนโยบาย และศึกษาเหตุการณ์ที่มีแนวโน้มว่าเป็นไปไม่ได้ หรือที่ไม่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น เพื่อนำมากำหนดแนวทางหาทางป้องกัน

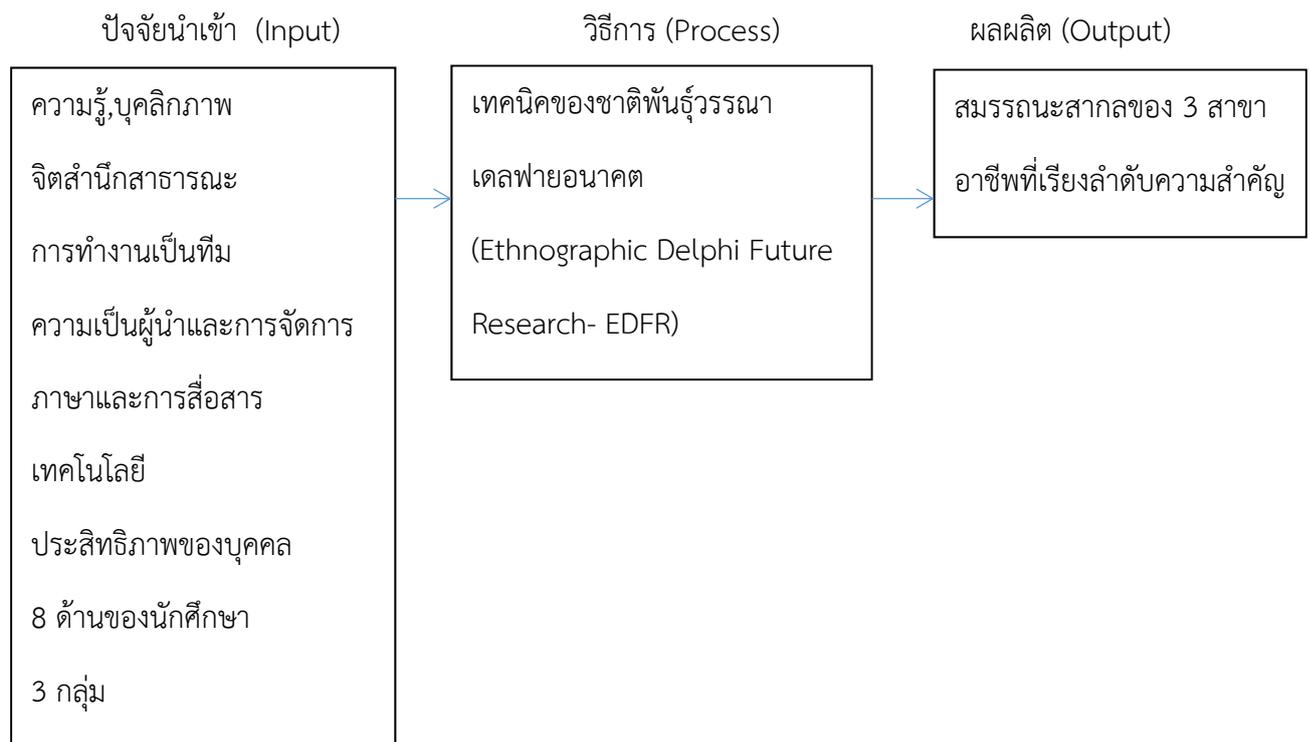
2.3 ประโยชน์ของการวิจัยอนาคต สรุปจากการทบทวนจากหนังสือเล่มดังกล่าว มี 6 ประการ คือ

- 2.3.1 ได้ข้อมูลที่เป็นฉันทามติ
- 2.3.2 ช่วยเตรียมความพร้อมในการรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น
- 2.3.3 ช่วยสร้างความร่วมมือ
- 2.3.4 ชี้้นำการสร้างความคิดสร้างสรรค์
- 2.3.5 กระตุ้นให้มีการศึกษาหาความรู้
- 2.3.6 ใช้เป็นเทคนิคด้านการศึกษา

3) เทคนิคที่ใช้ในการวิจัยในอนาคตที่ผู้วิจัยได้สรุปไว้และจะนำมาใช้ในการวิจัย คือ เทคนิคที่ผสมผสานระหว่างวิธีวิจัยแบบชาติพันธุ์วรรณาอนาคต Ethnographic Future Research Technique (EFR technique) ที่พัฒนาโดย Robert B.Textor มหาวิทยาลัย Stanford สหรัฐอเมริกา ซึ่งดำเนินการโดยกำหนดกลุ่มตัวอย่าง สัมภาษณ์วิเคราะห์/สังเคราะห์ เพื่อหาฉันทามติ เพื่อเขียนภาพอนาคตกับวิธีวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi Technique) โดยผู้วิจัยเชื่อว่าจากการผสมผสานของทั้ง 2 วิธีจะทำให้สามารถได้การวิจัยอนาคตที่มีเทคนิคใหม่เกิดขึ้น

4) การเลือกผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อมูลในการศึกษาตามแบบของการวิจัยอนาคตซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแบบเจาะจง (Purposive) มากกว่าการสุ่ม (Random Sampling) ในการวิจัยของนักวิจัย ซึ่งใช้เทคนิคแบบผสมผสานที่เรียกว่า Ethnographic Delphi Future Research ตามแบบของจุมพล พูลภัทรชีวิน (2551) ได้ทำการสุ่มผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องผู้ที่ทำให้ข้อมูลรวบรวมได้อย่างมีความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability)

4. กรอบแนวคิดในการวิจัยที่ผู้วิจัยนำเสนอ ได้กำหนดจุดมุ่งหมายว่าผลผลิต (Output) ของโครงการ คือ รูปแบบสมรรถนะสากล (Global competency models) ของนักศึกษาใน 3 สาขา คือ ทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ที่อาจสรุปได้เป็นผังกรอบแนวคิดดังนี้



5. สำหรับวิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งระยะการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการวิจัยเอกสาร แบ่งการทำงานออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ การสร้างแบบบันทึกข้อมูลสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินแบบบันทึกข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญและคณะนักวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูล และการเรียบเรียงและจัดพิมพ์ข้อมูล ส่วนระยะที่ 2 เป็นกระบวนการวิจัยอนาคต แบ่งการทำงานออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1) การกำหนดผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญใน 3 สาขาวิชาชีพ สาขาละอย่างน้อย 21 คน จากบุคลากร 3 กลุ่ม คือ คณบดี/อดีตคณบดี, อาจารย์ระดับศาสตราจารย์/ผู้บริหารระดับภาควิชาฯ และผู้มีตำแหน่งในสมาคม/นักวิชาชีพในองค์กรเอกชนผู้ใช้ผลผลิตจาก 3 สาขาวิชาที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

- 2) การติดต่อผู้เชี่ยวชาญ
- 3) การวิจัยอนาคตรอบที่ 1 โดยการสัมภาษณ์
- 4) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์
- 5) การวิจัยอนาคตรอบที่ 2 โดยแบบสอบถาม
- 6) การนำเสนอสมรรถนะสากล

**6. ผลการวิจัยที่เป็นผลผลิต (Output) ของโครงการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่นักวิจัยนำเสนอ** อาจสรุปให้เห็นภาพได้ดังนี้

6.1 ผลการดำเนินงานตามระยะที่ 1 ได้แบบบันทึกข้อมูลสำหรับการเก็บข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบ โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้กรอบของสมรรถนะ 8 ด้าน ที่เป็นสมรรถนะสากลของอาเซียนและศตวรรษที่ 21 เป็นฐานในการสร้างองค์ประกอบ และได้จากการประชุมกับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้ให้ข้อคิดเห็นทำให้ผู้วิจัยต้ององค์ประกอบเพิ่มขึ้น เพื่อให้การสร้างสมรรถนะสากลของนักศึกษาใน 3 กลุ่มสาขาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น องค์ประกอบทั้ง 10 ซึ่งได้แก่ 8 องค์ประกอบในปัจจุบันนำเข้าไปในกรอบแนวคิด และเพิ่มจากผลประเมินแบบบันทึกข้อมูลอีก 2 องค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 10 ที่ได้จากการดำเนินงานระยะที่ 1 จะนำไปใช้ในการดำเนินงานระยะที่ 2 เพื่อให้ได้ตัวชี้วัดของแต่ละองค์ประกอบต่อไป

6.2 ตัวชี้วัดที่ได้จากการดำเนินงานระยะที่ 2 นั้น นักวิจัยได้จัดออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวชี้วัดที่แสดงถึงสมรรถนะสากลทั่วไป และตัวชี้วัดที่แสดงถึงสมรรถนะสากลตามวิชาชีพ โดยได้จัดเสนอองค์ประกอบและตัวชี้วัด แบ่งออกตามสาขาวิชาชีพที่ศึกษา คือ ด้านวิชาชีพทันตกรรม ด้านวิชาชีพพยาบาล และด้านวิชาชีพวิศวกรรม

6.3 องค์ประกอบของสมรรถนะ 10 องค์ประกอบที่ได้จากการวิจัยที่ผู้วิจัยนำเสนอได้แก่ ความรู้, บุคลิกภาพ, จิตสำนึกสาธารณะ, การทำงานเป็นทีม, ความเป็นผู้นำและการจัดการ, ภาษาและการสื่อสาร, เทคโนโลยี, ประสิทธิภาพของบุคคล, วัฒนธรรม, และสมรรถนะสากลด้านความเป็นไทย/จริยธรรมวิชาชีพ

6.4 ตัวชี้วัดสำหรับองค์ประกอบทั้ง 10 ที่เป็นตัวชี้วัดสำหรับสมรรถนะสากลทั่วไป และด้านวิชาชีพที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในผลการวิเคราะห์ คณะผู้สังเคราะห์ได้นำมาสรุปให้เห็นเป็นภาพรวมดังนี้

#### ตารางที่ 1 ด้านวิชาชีพทันตกรรม

| องค์ประกอบ | ทั่วไป   | สมรรถนะสากลด้านวิชาชีพ   |
|------------|--|--|
| 1. ความรู้ | - ใฝ่รู้<br>- รู้กว้าง<br>- กิจกรรรมเสริม            | - รู้ธรรมเนียมปฏิบัติสากล<br>- รู้บริหารความเสี่ยง<br>- ทำวิจัยร่วมกับต่างชาติ |
|            | - เข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม<br>- ใส่ใจสิ่งแวดล้อม |  |

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| 2. บุคลิกภาพ                       | -ปรับตัวได้<br>-การแต่งกายเรียบร้อยสะอาด                                   | -นอบน้อมกับคนใช้<br>-สื่อสารด้วยความเข้าใจ<br>-มีวุฒิภาวะ<br>-มีความมั่นใจ   |
| องค์ประกอบ                         | ทั่วไป   | สมรรถนะสากลด้านวิชาชีพ   |
| 3. จิตสาธารณะ                      | -มีจิตอาสา<br>-มีจิตสาธารณะเชิงสากล<br>-เป็นผู้ให้                         | -มีความเสียสละ   |
| 4. ทำงานเป็นทีม                    | -มีประสบการณ์ทำงานเป็นทีม<br>-ทำงานต่างวิชาชีพได้                          | -วางแผนรักษา<br>-ทำงานเป็นทีมระหว่างเรียน<br>-ทำงานร่วมกับแพทย์  |
| 5. ความเป็นผู้นำ<br>และการจัดการ   | -พาดำเนินการสู่เป้าหมาย  | -กล้าแสดงความคิดเห็น<br>-กล้าตัดสินใจ<br>-มีสมดุลในการจัดการ   |
| 6. ภาษาและการ<br>สื่อสาร           | -ประสบการณ์ในการเรียนภาษา  | -ความสามารถสื่อสารกับคนใช้<br>เป็นภาษาอังกฤษ<br>-มีความสามารถมากกว่า 2 ภาษา<br>-สื่อสารได้ทั้งภาษากายและภาษาพูด<br>-สื่อสารงานวิจัยระดับนานาชาติ |
| 7. เทคโนโลยี                       | -ใช้สื่อออนไลน์เป็น<br>-รู้เท่าทันสื่อ<br>-วิจารณ์ญาณในการใช้สื่อ          | -ใช้เทคโนโลยีในการรักษา  |
| 8. ประสิทธิภาพ<br>ของบุคคล         | -บรรลุผลสัมฤทธิ์<br>-คิดเชิงกลยุทธ์<br>-ประเมินตนเอง<br>-เรียนรู้ด้วยตนเอง | -คิดเป็นระบบ<br>-ทักษะในการทำงาน<br>-เรียนรู้ตลอดชีวิต<br>-ตั้งเป้าหมาย<br>-มีวินัย<br>-สามารถร่วมวิจัยและนำเสนอระดับนานาชาติ                    |
| 9. ทักษะคติ/ค่านิยม<br>(วัฒนธรรม)  | -มารยาทแบบไทย  | -มุ่งมั่นเป็นสำคัญ<br>-ความเอื้อเฟื้อ  |
| 10. สมรรถนะสากล<br>ด้านความเป็นไทย |  | -ทักษะวิชาชีพ<br>-หลักฐานในการประกอบวิชาชีพ<br>-เข้าใจกฎหมาย   |

## ตารางที่ 2 ด้านวิชาชีพพยาบาล

| องค์ประกอบ                   | ทั่วไป  | สมรรถนะสากลด้านวิชาชีพ  |
|------------------------------|---|---|
| 1. ความรู้                   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-การดูแลผู้ป่วยระดับสากล</li> <li>-ประยุกต์ความรู้สู่ทางปฏิบัติ</li> <li>-ความรู้ด้านกฎหมาย</li> <li>-มาตรฐานการพยาบาล</li> <li>-รู้บริบทที่ส่งผลต่อภาวะสุขภาพ</li> </ul>          |
| 2. บุคลิกภาพ                 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-การสร้างปฏิสัมพันธ์</li> <li>-ความภูมิใจในอาชีพ</li> <li>-มีความมั่นใจ</li> </ul>   |
| 3. จิตสำนึกสาธารณะ           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-มองเห็นประโยชน์ส่วนรวม</li> <li>-จิตสำนึกการรักษาสมบัติส่วนรวม</li> <li>-รู้จักหน้าที่พลเมือง</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ปฏิบัติงานด้วยทัศนคติเชิงบวก</li> <li>-เต็มใจในการช่วยเหลือ</li> <li>-พิทักษ์สิทธิคนรับบริการ</li> <li>-มุ่งบริการและความปลอดภัยผู้รับบริการ</li> </ul>                           |
| 4. การทำงานเป็นทีม           |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม</li> <li>-มุ่งบริการความปลอดภัย</li> </ul>  |
| 5. ความเป็นผู้นำและการจัดการ | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ควบคุมอารมณ์</li> <li>-จัดลำดับความสำคัญของงาน</li> <li>-เผชิญและสามารถแก้ปัญหา</li> <li>-ทำงานเป็นระบบ</li> <li>-บริหารเวลา</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-เป็นแบบอย่าง</li> <li>-ความสามารถในการโน้มน้าว</li> <li>-กล้าแสดงออก</li> <li>-รู้จักให้และรับ</li> <li>-ทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> <li>-สร้างความพึงพอใจให้ผู้รับบริการ</li> </ul> |
| 6. ภาษาและการสื่อสาร         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-สื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ</li> <li>-ใช้ภาษาที่เหมาะสม</li> <li>-เป็นผู้ฟัง</li> <li>-ใช้ภาษาในการรายงาน</li> <li>-ใช้ภาษาต่างประเทศได้ดี</li> </ul>                                 |
| องค์ประกอบ                   | ทั่วไป  | สมรรถนะสากลด้านวิชาชีพ  |
| 7. เทคโนโลยี                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความสามารถในการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต</li> <li>-ใช้เทคโนโลยีพัฒนาตนเองและองค์กร</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-สามารถใช้คอมพิวเตอร์บันทึกวิจัยและบริการ</li> <li>-เลือกใช้อุปกรณ์จากระบบสารสนเทศได้เหมาะสม</li> </ul>  |

- รู้เท่าทันสื่อ
  - ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม
8. ประสิทธิภาพของบุคคล
- ช่างสังเกตตั้งคำถามคิดต่อยอด
  - คิดและทำงานเชิงระบบ
  - ว่องไวในการเผยแพร่และขานรับข้อมูล
  - ปรับตัวและไวต่อการให้บริการ
9. วัฒนธรรม
- เข้าใจความแตกต่างด้านวัฒนธรรม
  - เคารพในวัฒนธรรมอื่น
  - ปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมต่างๆ
  - ใส่ใจผลกระทบจากวัฒนธรรม
10. สมรรถนะสากลด้านความเป็นไทย
- ให้ความเคารพผู้อาวุโส
  - แต่งกายเหมาะสมกาลเทศะ
  - ยอมรับความแตกต่าง
  - ใส่ใจให้เกียรติในการบริการ

### ตารางที่ 3 : ด้านวิชาชีพวิศวกรรม

- | องค์ประกอบ                       | ทั่วไป  | สมรรถนะสากลด้านวิชาชีพ   |
|----------------------------------|---|--|
| 1. ความรู้                       | -ศึกษาเพิ่มเติมหัวข้อที่เป็นสากล                        | -ทักษะในความรู้แกน<br>-ใส่ใจเรื่องความปลอดภัย                                  |
| 2. บุคลิกภาพ                     |   | -เข้าใจความคิดและการกระทำของผู้อื่น<br>-รู้จักสถานการณ์ใหม่ๆ<br>-นุ่มนวล สุภาพ |
| 3. จิตสำนึก<br>สาธารณะ           | -คำนึงประโยชน์ส่วนรวม<br>-พัฒนาคนด้านจริยธรรมและคุณธรรม | -ให้เกียรติผู้ทำงานหนักเพื่อสังคม  |
| 4. การทำงานเป็นทีม               |   | -ไม่ใช้ระบบอุปถัมภ์  |
| องค์ประกอบ                       | ทั่วไป  | สมรรถนะสากลด้านวิชาชีพ   |
| 5. ความเป็นผู้นำและ<br>การจัดการ |   | -ทำงานร่วมกับคนหลายเชื้อชาติได้<br>-มีความมั่นใจ                               |
| 6. ภาษาและการ<br>สื่อสาร         | -มีการพัฒนาภาษาอังกฤษ                                   | -สื่อสารข้ามวัฒนธรรมด้วยภาษาอังกฤษ   |
| 7. เทคโนโลยี                     | -มีความรู้และทักษะ                                      | -ใส่ใจติดตามความก้าวหน้าของ<br>เทคโนโลยี                                       |

- |                                |                           |   |
|--------------------------------|---------------------------|---|
| 8. ประสิทธิภาพ<br>ของบุคคล     | -ยอมรับความเป็นประชากรโลก | -พัฒนาคนให้เป็นที่ยอมรับ<br>-มีทักษะทำงานร่วมกับผู้อื่น |
| 9. วัฒนธรรม                    | -ให้เกียรติวัฒนธรรมอื่น   | -เข้าใจวัฒนธรรมอื่นก่อนการทำงาน                         |
| 10. สมรรถนะด้าน<br>ความเป็นไทย | -มีคุณธรรมจริยธรรม        | -ศึกษาเพื่อมุ่งความรู้มากกว่าคะแนน                      |

7. ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบและสมรรถนะสากลทั้งประเภททั่วไปและด้านวิชาชีพ มาวิจัยแบบด้วยวิธีการวิจัยอนาคตภาพ เป็นรอบที่ 2 ในการดำเนินงานระยะที่ 2 เพื่อเรียงลำดับความสำคัญของสมรรถนะ ว่าด้านใดควรจะได้รับการพัฒนา ก่อนหลัง และเนื่องจากบริบทของวิชาชีพที่ต่างกัน ผู้วิจัย จึงได้แยกการเรียงลำดับความสำคัญออกเป็น 3 กลุ่มอย่างไรก็ตาม คณะสังเคราะห์โครงการได้สรุปการเรียงลำดับความสำคัญขององค์ประกอบว่าจาก 10 องค์ประกอบ แต่ละสาขาให้ความสำคัญ องค์ประกอบใดมากที่สุดจากผลสรุปการวิเคราะห์สังเคราะห์อนาคตภาพ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 สาขา ได้ให้ความเห็นว่าสาขาทันตแพทย์และวิศวกรรมศาสตร์มี 9 องค์ประกอบที่มีความสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษา ส่วนของสาขาพยาบาลศาสตร์จะมีองค์ประกอบซึ่งหากจะเรียงลำดับความสำคัญขององค์ประกอบทั้งหมดจะได้ภาพดังนี้

| <u>สาขาทันตแพทย์</u>         | <u>สาขาพยาบาล</u> | <u>สาขาวิศวกรรม</u>       |
|------------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1. คุณธรรมและจริยธรรม        | การสื่อสาร        | บุคลิกภาพ                 |
| 2. ประสิทธิภาพบุคคล          | ความเป็นไทย       | ทำงานเป็นทีม              |
| 3. การทำงานเป็นทีม           | การบริหารจัดการ   | จิตสาธารณะ                |
| 4. เทคโนโลยี                 | ประสิทธิภาพบุคคล  | ประสิทธิภาพบุคคล          |
| 5. ภาษาและการสื่อสาร         | ความรู้           | สมรรถนะสากลความเป็นไทย    |
| 6. บุคลิกภาพ                 | เทคโนโลยี         | ความเป็นผู้นำและการจัดการ |
| 7. ความเป็นผู้นำและการจัดการ | บุคลิกภาพ         | ความรู้                   |
| 8. ความรู้                   | จิตสาธารณะ        | เทคโนโลยี                 |
| 9. จิตสาธารณะ                | วัฒนธรรม          | ภาษาและการสื่อสาร         |
|                              | ทำงานเป็นทีม      |                           |

ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงจุดเน้นหรือการเรียงลำดับ ความสำคัญขององค์ประกอบของสมรรถนะสากล จะเห็นว่าแต่ละสาขาวิชาชีพจะมีจุดเน้นที่แตกต่างกันออกไปในการพัฒนาในอนาคต เช่นการพัฒนาหลักสูตร หรือการฝึกทักษะ ของวิชาชีพทั้ง 3 สาขา ควรจะคำนึงถึงลำดับก่อนหลังของความเห็นความสำคัญขององค์ประกอบเหล่านี้ และใช้เป็นบรรทัดฐานในการพัฒนาหลักสูตรและทักษะของนักศึกษาต่อไป

#### 4. เรื่อง : การยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก

ดำเนินโครงการโดย : รองศาสตราจารย์ ดร. นรินทร์ สังข์รักษา และคณะ

1. นักวิจัยในโครงการได้กล่าวถึง ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย ไว้ว่า

ปัญหาการศึกษาไทยในด้านคุณภาพการศึกษาที่สำคัญ มีองค์ประกอบตั้งแต่ ต้นน้ำ คือ ครูตั้งแต่หน่วยผลิต หน่วยใช้คือโรงเรียน และปลายน้ำคือ ผู้เรียน ทั้งการศึกษาในระดับตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา รวมถึงการศึกษานอกระบบ คือ การศึกษานอกโรงเรียน (กศน.) ดังนั้น คณะผู้วิจัยได้มุ่งพัฒนาในด้านการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนานวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนานวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ การสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศและอาจารย์พี่เลี้ยงให้แก่นักศึกษาวิชาชีพครู การเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน และการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน. ตำบล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ประกอบด้วย อาจารย์พี่เลี้ยง นักศึกษาวิชาชีพครู ผู้บริหารสถานศึกษา ในมหาวิทยาลัย ครูและนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ในเขตพื้นที่ รวมถึงครูและนักเรียนในศูนย์ กศน. ตำบลในภูมิภาคตะวันตก ประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี และสุพรรณบุรี สมุทรสาคร เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ โดยสถาบันการศึกษา และการศึกษานอกโรงเรียนมีอิสระเต็มที่ในการเลือกจุดเน้นของการยกระดับคุณภาพการศึกษา และสร้างสรรค์การเรียนรู้ รวมทั้งการแสวงหายุทธศาสตร์และวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของตนมาใช้ในการดำเนินการจากโครงการย่อยทั้ง 6 เพื่อสร้างต้นแบบสำหรับสังคมแห่งการเรียนรู้และการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมโลกโลกาภิวัตน์ ทั้งยังเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาของต้นน้ำ คือ “ครู” ซึ่งจะเป็นเข็มมุ่งให้ครูเกิดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงจากครูสู่ผู้เรียน (ปลายน้ำ) ทั้งยังเป็นการเสริมฐานการเรียนรู้ที่สะท้อนไปสู่คุณภาพการศึกษาไทยได้อย่างยั่งยืน และผลลัพธ์สุดท้ายคือ การสร้างสรรค์การเรียนรู้สู่คุณภาพการศึกษาของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หรือมีพัฒนาการที่ดีขึ้นและนำไปสู่การยกระดับการศึกษาทั้งระบบ ทั้งยังเป็นการเตรียมความพร้อมในการรองรับสู่ประชาคมอาเซียนในต้นปี 2559

## 2. ในส่วนที่เป็นวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย ผู้วิจัยได้

เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ ผลการดำเนินงานของสถานศึกษา มหาวิทยาลัย และศูนย์ กศน. ตำบลในการยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ไว้ 2 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษารูปแบบในการยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ของสถานศึกษา มหาวิทยาลัย และศูนย์ กศน.ตำบล ที่ร่วมวิจัยในมิติเกี่ยวกับบุคคลได้แก่ อาจารย์นิเทศและอาจารย์พี่เลี้ยง นักศึกษาวิชาชีพครู ครู ผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น ครูและนักเรียนในศูนย์ กศน.ตำบล แลในมิติเกี่ยวกับงาน ได้แก่ คุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ การพัฒนาศักยภาพอาจารย์นิเทศและอาจารย์พี่เลี้ยงให้เป็นที่ปรึกษาแนะนำนักศึกษาครู การเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบล ในการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน

2. เพื่อหาข้อเสนอแนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ โดยการจัดประชุมเสวนาสร้างสรรค์ปัญญา (Seminar Forum)

3. สำหรับการดำเนินการวิจัย นักวิจัยได้ดำเนินการโดยกำหนดให้

แผนงานทำการสังเคราะห์โครงการย่อยทั้ง 6 โครงการ ที่มีวิทยาการวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม รวมถึงการประชุมเสวนาแนวทางการพัฒนาการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ ในขณะที่แผนงานหรือชุดโครงการดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีปริทัศน์แบบพรรณนา (Narrative

Review) ที่เป็นการสรุปเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา โดยวิธีการบรรยายและการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ซึ่งแผนงานจะสรุปผลในรูปของการสังเคราะห์งานจากโครงการย่อย 6 โครงการ และการประชุมเสวนา เพื่อหาแนวทางการพัฒนาการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ มีหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) ในการวิจัยครั้งนี้เป็น อาจารย์นิเทศและอาจารย์พี่เลี้ยง รวมถึงนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ผู้บริหาร ครู นักเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา และเทศบาล สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และครูและผู้เรียนในศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัยตำบลของภูมิภาคตะวันตก 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์

#### 4. ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยในรายละเอียดอยู่ที่โครงการย่อยแต่ละโครงการดังนี้

4.1 ผลผลิตจากโครงการย่อยที่ 1 เรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก ได้ผลผลิตว่า

1) การศึกษารูปแบบเชิงสาเหตุในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก **1.1 ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก** ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ด้านผู้บริหาร ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านเครือข่ายทางการศึกษา **1.2 ระดับคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก** โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านสุขภาวะที่ดี และมีสุนทรียภาพ รองลงมาคือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ด้านทักษะการทำงาน ด้านความรู้แลทักษะตามหลักสูตร ด้านทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และด้านความสามารถในการคิด

2) ปัจจัยเชิงสาเหตุในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก 2.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกคู่ โดยเป็นความสัมพันธ์ทางบวก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.399 ถึง 0.790 2.2 ปัจจัยเชิงสาเหตุในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก พบว่า ตัวแปรในโมเดลมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการโครงสร้างตัวแปรสังเกตได้ของการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก พบว่าตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรสุขภาวะที่ดีและสุนทรียภาพได้ร้อยละ 66.40 ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ได้ร้อยละ 53.90 ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ร้อยละ 75.1 ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรความรู้และทักษะพื้นฐานตามหลักสูตรได้ร้อยละ 64.80 และตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทักษะการทำงานร้อยละ 73.80

3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม 2) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) ทักษะด้านภาษาและการสื่อสาร และ 4) ทักษะความพร้อมทางอาชีพ

4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก

ผลดีจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. การทบทวนความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะเรียนทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมและพื้นฐานในการเรียนรู้ มีความสนใจในเนื้อหาวิชา
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การตั้งคำถามที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
3. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและฝึกทักษะการคิด เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ตั้งคำถามในลักษณะที่กระตุ้นให้เด็กคิด ปฏิบัติทดลอง
4. กิจกรรมการเรียนรู้สร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียน หลังจากที่ผู้เรียนเรียนรู้ไปสักระยะ ผู้เรียนจะแสดงความคิดเห็นเป็นของตัวเอง ครูผู้สอนอาจใช้เป็นชุดคำถามการเรียนเข้ามา โดยจะมีใบงานเป็นกลุ่มไว้ให้ผู้เรียนแล้วแบ่งผู้เรียนให้เข้ามาศึกษาที่ละกลุ่ม
5. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอนสามารถพัฒนาวิธีการสอน มีรูปแบบการสอนหลากหลายวิธี ทั้งการสอนในห้องเรียน การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัว
6. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการสร้างทักษะการคิด สามารถทำให้ผู้สอนเน้นในประเด็นที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ

และมีวิธีการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย

7. ผู้เรียนสามารถกำหนดสถานการณ์ของปัญหา ค้นคว้าข้อมูลที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และสามารถเลือกวิธีการแสวงหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์
8. ผู้เรียนมีความร่วมมือกันในการปรึกษา สามารถประเมินผลลัพธ์จากทักษะการแสวงหาความรู้ และบรรลุเป้าหมายของการแสวงหาความรู้
9. ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ในการหาวิธีการแก้ไขปัญหาได้หลายวิธี โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาความรู้และได้ข้อมูลที่ต้องการ
10. ผู้เรียนสามารถเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องมากขึ้น จากการฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในเรื่องเดียวกัน

4.2 ผลผลิตโครงการย่อยที่ 2 เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะการบูรณาการสอนอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูวิชาชีพ แสดงว่า

1) องค์ประกอบของการส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ อย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การปรับเปลี่ยนสถานศึกษา (Academy Transformation) จุดมุ่งหมายของการพัฒนาสถานศึกษาครั้งนี้ต้องการที่จะส่งเสริมให้บุคลากรภายในสถานศึกษามีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการอย่างสร้างสรรค์ด้วย ICT กันอย่างทั่วถึง ได้แก่ 1) วิสัยทัศน์ร่วมกัน (Shared Vision) 2) กลยุทธ์สถานศึกษา(Academy) 3) วัฒนธรรมสถานศึกษา (Academy Cultural) 4) โครงสร้างสถานศึกษา (Academy Structure) งานบริหารจัดการ งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร งานนวัตกรรมการศึกษา งานบริการและซ่อมบำรุง

### องค์ประกอบที่ 2 เตรียมสิ่งแวดล้อมสร้างสรรค์ (Creative Environment Preparation)

1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางด้านกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่การวางแผนงบประมาณ และจัดสรรเงินสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน การสนับสนุนและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีคุณภาพ สนับสนุนและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านฐานข้อมูล/สารสนเทศ สนับสนุนให้มีโครงสร้างด้าน ICT สนับสนุนให้มีการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน 2. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางด้านจิตวิทยา (Psychological Environment) ปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบวิธีการปฏิบัติงานประจำวัน จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศที่อบอุ่น จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างบุคลากรภายในสถานศึกษาอย่างมีความสุข สร้างเสริมคุณลักษณะของบุคลากรให้มีพฤติกรรมแสดงออก โดยการนำเสนอหรือแสดงความสำเร็จ มีมาตรฐานการปฏิบัติในการจัดทำแผนการสอน กิจกรรมการสอน

### องค์ประกอบที่ 3 การพัฒนาครูมืออาชีพ (Teacher Professional Development)

ความสำเร็จ

จากการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ทำให้ครูผู้สอนเกิดผลสัมฤทธิ์ 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และนวัตกรรม สร้างสรรค์

### องค์ประกอบที่ 4 การนิเทศติดตามอย่างสร้างสรรค์ (Creatively Supervision) กระบวนการ

ประเมินคุณภาพสถานศึกษา และการประเมินการปฏิบัติงานของครูผู้สอนอย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้การนิเทศติดตาม และประเมินผลควรมุ่งเน้นการปฏิบัติงานของครูผู้สอนที่มีการบูรณาการจัดการ เรียนการสอนด้วย ICT ที่ส่งผลต่อเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 เน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความ เชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน 2 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communication, Information, and Media Literacy) และทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร (Communication and ICT Literacy)

2) กระบวนการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการอย่างสร้างสรรค์ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ตระหนักรู้ เลือกสรร เท่าทัน ICT : ICT Literacy ขั้นตอนที่ 2 รอบรู้ เชี่ยวชาญ ICT: ICT Expertise ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบผลงานบูรณาการสร้างสรรค์: ICT Literacy และ ขั้นตอนที่ 4 นิเทศติดตามชี้แนะประเมินผล: ICT Evaluation

### 4.3 ผลผลิตจาก โครงการย่อยที่ 3 เรื่อง การวิจัยและพัฒนารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อ พัฒนาวิชาชีพของครูในภูมิภาคตะวันตก ได้พบว่า

1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานการพัฒนารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ใช้ แนวคิดการเรียนรู้ 3 แนวคิด ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ มีส่วนร่วม (Participation Theory) และแนวจิตตปัญญาศึกษาเป็น “หลักจิตตปัญญา 7” ทั้งสามแนวคิดนี้จะใช้ ร่วมกันในทุกองค์ประกอบการพัฒนา และจากการศึกษาเอกสาร และการสัมภาษณ์พบว่า ครูมีความต้องการใน การพัฒนาตนเอง โดยใช้สื่อที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน

2) ผลการพัฒนารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของครูในภูมิภาคตะวันตก รูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของครูในภูมิภาคตะวันตก (PD<sup>3</sup>CE Model) มี องค์ประกอบของรูปแบบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการ วัตถุประสงค์ องค์ประกอบกระบวนการจัดการเรียนการสอน

สอน องค์ประกอบเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 รับรู้ (Perceive) ขั้นที่ 2 พัฒนา (Develop) ขั้นที่ 3 ออกแบบ (Design) ขั้นที่ 4 จัดกิจกรรม (Do) ขั้นที่ 5 วิพากษ์วิจารณ์สะท้อนคิด (Criticize) และขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ได้ค่าความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงความเป็นไปได้ของรูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ และได้ค่าความเหมาะสม/ความสอดคล้องของรูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของครูในภูมิภาคตะวันตกที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสอดคล้องเชิงโครงสร้าง สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาต่อไปได้

3) ผลการทดลองใช้รูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของครูในภูมิภาคตะวันตก

สำหรับโรงเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ครูผู้สอนโรงเรียนวัดนางวัง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ได้ร่วมมือกันออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน (2R3C) มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) R (Reflexive) 2) C (Construction) 3) C (Communicate) 4) R (Reflection) และ 5) C (consent) และจากการที่ครูผู้สอนนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ทดลองกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนางวัง พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โดยใช้รูปแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

สำหรับโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ครูผู้สอนโรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ได้ร่วมมือกันออกแบบรูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ (PAR2C) เน้นการเรียนรู้ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา ทั้งหมด 5 ขั้น ได้แก่ 1) (Preparation) การเตรียมความพร้อม 2) (Awareness) การตระหนักรู้ 3) (Reflection) การสะท้อนความคิด 4) (Construction) การสร้างองค์ความรู้ และ 5) (Crystallization) การตกผลึก และจากการที่ครูผู้สอนนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ เรื่องเศรษฐศาสตร์น่ารู้ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด

4) ผลการประเมินรูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพของครูในภูมิภาคตะวันตก พบว่า ครูประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการพัฒนารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก และผลจากการถอดบทเรียนจากครูผู้เข้าร่วมโครงการ จำนวน 2 แห่ง ตามประเด็นที่คณะผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ให้ครูผู้สอนวิเคราะห์เงื่อนไขปัจจัยให้ครอบคลุมตั้งแต่เริ่ม ระหว่างและเมื่อสิ้นสุดโครงการครูผู้สอนได้เรียนรู้สิ่งใดจากโครงการนี้ และครูผู้สอนมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยที่จะทำให้โครงการสำเร็จคือ ผู้บริหารโรงเรียน จะต้องเป็นผู้ที่เห็นความสำคัญของการพัฒนารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้

**4.4 ผลผลิตจากโครงการย่อยที่ 4 เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่ปรึกษาแนะนำนักศึกษาวิชาชีพครู ได้พบว่า**

1) ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สภาวะการณ์ และความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ความต้องการจำเป็นในการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์พี่เลี้ยง ในประเด็นความจำเป็นในด้านการ

กำหนดนโยบายการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ด้านการคัดเลือกที่เล็งทางวิชาการ และด้านการพัฒนาความรู้ความสามารถของที่เล็งทางวิชาการ ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการเสริมสร้างศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์ที่เล็งเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่เล็งทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่าความเหมาะสมเป็นไปได้และคุณภาพของรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด และเป็นลำดับสูงที่สุด และด้านเงื่อนไขของการนำรูปแบบไปใช้อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเป็นลำดับต่ำที่สุด

## 2) ผลการออกแบบและพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์ที่เล็ง

รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า รูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศและอาจารย์ ที่เล็งเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่เล็งทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ คือ ชื่อรูปแบบ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการของรูปแบบ เงื่อนไขของการนำรูปแบบไปใช้ และผลที่เกิดขึ้นตามรูปแบบ ผลการประเมินความเหมาะสม ความเป็นได้ และคุณภาพของรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ความเหมาะสมเป็นไปได้ และคุณภาพของรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด และเป็นลำดับสูงที่สุด และด้านเงื่อนไขของการนำรูปแบบไปใช้อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเป็นลำดับต่ำที่สุด

3) ผลการทดลองใช้และศึกษาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของรูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพ อาจารย์นิเทศก์และอาจารย์ที่เล็ง 1) ผลการประเมินความสามารถด้านการเป็นที่เล็งทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลการประเมินความสามารถด้านการจัดประสบการณ์/จัดการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูก่อนและหลังการทดลอง 2.1 การประเมินโดยที่เล็งทางวิชาการ ความสามารถด้านการจัดประสบการณ์/จัดการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูก่อน และหลังการทดลอง จากการศึกษาของอาจารย์นิเทศและอาจารย์ที่เล็ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.2 การประเมินตนเองของนักศึกษาวิชาชีพครู ความสามารถด้านการจัดประสบการณ์/จัดการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูก่อน และหลังการทดลอง จากความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) การประเมินความพึงพอใจของที่เล็งทางวิชาการที่มีต่อการใช้รูปแบบการส่งเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์ และอาจารย์ที่เล็งเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่เล็งทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู ภาพรวมทุกด้านที่เล็งทางวิชาการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับแรก ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของที่เล็งทางวิชาการ และ ลำดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านกระบวนการปฏิบัติการเป็นที่เล็งทางวิชาการ 4) การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาชีพครูที่มีต่อการใช้รูปแบบการส่งเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์ และอาจารย์ที่เล็งเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่เล็งทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู ภาพรวมทุกด้านนักศึกษาวิชาชีพครู มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ลำดับแรก ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของที่เล็งทางวิชาการ และ ลำดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านกระบวนการเป็นที่เล็งทางวิชาการ

## 4) การประเมินผล ปรับปรุงรูปแบบ และถอดบทเรียนการเป็นที่เล็งทางวิชาการเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู

การประเมินประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของรูปแบบ ผลการทดลองใช้และศึกษาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของรูปแบบ พบว่า 1) ความสามารถด้านการเป็นที่เล็งทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูของอาจารย์นิเทศก์ และอาจารย์ที่เล็งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถด้านการจัดประสบการณ์/จัดการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถด้านการจัดประสบการณ์/จัดการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูก่อนและหลังการทดลอง จากการศึกษาประเมินความสามารถตนเองของนักศึกษาวิชาชีพครู มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความพึงพอใจของที่เล็งทางวิชาการที่มีต่อการใช้รูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศและอาจารย์ที่

เลี้ยงเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพรู จากการประเมินของ อาจารย์นิเทศก์และอาจารย์พี่เลี้ยง พบว่า ภาพรวมทุกด้านพี่เลี้ยงทางวิชาการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5) ความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาชีพรูที่มีต่อการใช้รูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศก์และอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการสำหรับนักศึกษาวิชาชีพรู จากการประเมินของ นักศึกษาวิชาชีพรู พบว่า ภาพรวมทุกด้านนักศึกษวิชาชีพรู มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผลการประเมิน เพื่อรับรองรูปแบบโดยพี่เลี้ยงทางวิชาการต้นแบบ จากการประชุมพี่เลี้ยงทางวิชาการต้นแบบ พบว่า คุณภาพของ รูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ด้านผลที่เกิดขึ้นตามรูปแบบ อยู่ในลำดับสูงที่สุด รองลงมาคือ ด้านหลักการของรูปแบบวัตถุประสงค์ของรูปแบบ และด้านกระบวนการของรูปแบบ **ผลการถอดบทเรียน** การเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการเพื่อพัฒนาวิชาชีพรู เกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่ดีในการเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการเพื่อพัฒนา วิชาชีพรู ที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้รูปแบบ ซึ่งสามารถสังเคราะห์คุณลักษณะร่วมของพี่เลี้ยงทางวิชาการ ที่ประกอบด้วยด้านภาพลักษณ์ (Appearance) ของพี่เลี้ยงทางวิชาการกิจลักษณะ (Performance) ของพี่เลี้ยงทาง วิชาการ และศักยภาพ (Potential) ของพี่เลี้ยงทางวิชาการ

#### 4.5 ผลผลิตโครงการย่อยที่ 5 เรื่อง การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากงาน ประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียนด้วยการสร้างสรรค์คุณภาพวิชาการและความก้าวหน้าในวิชาชีพ

ได้ผลวิจัยดังนี้ คือ

##### 1.) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการ

สภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในภาคตะวันตก ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านที่สูงที่สุด คือ ความมุ่งมั่นและความพึงพอใจต่อวิชาชีพรูอยู่ระดับมาก รองลงมาด้าน สภาพการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก และด้านที่ต่ำที่สุด คือ การพัฒนาตนเอง อยู่ในระดับมาก

**ด้านความพึงพอใจต่อวิชาชีพรู** อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่สูงที่สุด คือ มีความพึงพอใจใน วิชาชีพรูความเป็นครูอยู่ในระดับมาก รองลงมาข้อ มีความมุ่งมั่นในการเป็นครู/ผู้สอนทั้งชีวิตอยู่ในระดับมาก และข้อต่ำสุด คือ ภาพรวมคุณภาพการศึกษาในโรงเรียนของท่านมีปัญหาอยู่ในระดับมาก

**ด้านสภาพการจัดการเรียนการสอน** อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่สูงที่สุด คือ ต้องการแก้ไขปัญหาคือ การศึกษาของ โรงเรียนอยู่ในระดับมาก รองลงมาข้อ ทุ่มเทการทำงานในวิชาชีพอย่างสม่ำเสมออยู่ในระดับมาก และข้อต่ำสุด คือ มีภาระงานประจำในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

**ด้านการพัฒนาตนเอง** อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่สูงที่สุด คือ ต้องการเสริมพลังเพื่อการสร้างสรรค์การเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก รองลงมาข้อ ต้องการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมฐานความรู้ อยู่ในระดับมาก และข้อ ต่ำสุด คือ มีแผนในการศึกษาต่อเพื่อความก้าวหน้าในวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก

**ส่วนความต้องการในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง** จากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน พบว่า แนวคิดการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย ความถี่ สูงสุด คือ ต้องการแนวทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมในการทำวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำ รวมทั้งการพัฒนาการเรียนการสอน จนนำไปสู่ประโยชน์ของโรงเรียน และครูผู้สอน ร้อยละ 51.43 รองลงมา งานวิจัยที่สอดคล้องและ แก้ปัญหาได้ และให้ผู้เรียนเข้าใจปฏิบัติได้เอง ร้อยละ 42.86 ความต้องการด้านระเบียบวิจัยในชั้นเรียน คือ ต้องการมีเอกสารไว้ศึกษา ร้อยละ 71.43 รองลงมา ต้องการให้บทวนฝึกปฏิบัติไปด้วยกัน และช่วยดูงานที่ทำ ร้อยละ 48.57 ความต้องการด้านนวัตกรรมการศึกษา คือ การสร้างเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาทำอย่างไร เช่น สอนให้เด็กคิด ต้องพัฒนานวัตกรรมอะไร อย่างไร ร้อยละ 34.28 รองลงมา การผลิตสื่อต่าง ๆ ร้อยละ 28.57 ความต้องการด้านการเขียนรายงาน คือ ต้องการตัวอย่างหรือหากเป็นไปได้ควรทำ ดัชนีมีเค้าโครง เกี่ยวกับการ เขียนงานวิจัย ร้อยละ 80.00 รองลงมา ต้องการให้การเขียนรายงานแบบสั้น ๆ ง่าย ๆ ร้อยละ 54.28

##### 2.) ร่างรูปแบบและการรับรองรูปแบบ

**2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง** เนื่องจากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน เพื่อสร้างสรรค์คุณภาพของผลงานและความก้าวหน้าในวิชาชีพ คณะผู้วิจัยได้รูปแบบใช้ชื่อว่า “EDU-WESTERN Model” มีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) Effort-E (ความอุตสาหะ) 2) Driving Forces -D (แรงขับ/พลังภายใน) 3) Universal-U (ความเป็นสากล) 4) Wealthy Intelligence-W (ความมีสติปัญญา) 5) Effectiveness to Learner - E (ประสิทธิผลสู่ผู้เรียน) 6) Self-developing-S (การพัฒนาตนเอง) 7) Technology-T (เทคโนโลยี) 8) Empowering-E (การเสริมพลังอำนาจ) 9) Responding-S (การตอบสนองต่อ R to R) และ 10) Networking-N (เครือข่ายวิชาการ) ซึ่งมีองค์ประกอบร่วม ดังนี้ **องค์ประกอบที่ 1 ความสามารถในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง** เป็นการพัฒนาทักษะ/ความสามารถของครูในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีพี่เลี้ยงหนุนเนื่อง (Coaching) **องค์ประกอบที่ 2 กิจกรรมการพัฒนาตนเองตลอดเวลา** เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในการเรียนการสอนของครูสู่ผู้เรียน ซึ่งต้องมีกิจกรรมในการปฏิบัติงานประจำสู่การวิจัย (R to R) ก่อให้เกิดการสร้างสรรคผลงานวิชาการ **องค์ประกอบที่ 3 ชุมชนการเรียนรู้ครูเพื่อศิษย์** ที่ประกอบด้วย พี่เลี้ยงหนุนเนื่อง และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มครู เพื่อนร่วมงาน และผู้เรียนให้เกิดเป็นชุมชนการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาไปสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้ **องค์ประกอบที่ 4 ปัจจัยเอื้อ (ภายใน)** เป็นองค์ประกอบที่เอื้อให้เกิดผลสำเร็จจากปัจจัยภายในตนเอง ได้แก่ การมีไฟในตัว (Passionate) แรงจูงใจในใฝ่สัมฤทธิ์ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และความรับผิดชอบต่อตนเอง **องค์ประกอบที่ 5 ปัจจัยสนับสนุน (ภายนอก)** เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนให้เกิดความสำเร็จจากปัจจัยภายนอก ได้แก่ ผู้บังคับบัญชา เพื่อร่วมงาน ครอบครัว และการสนับสนุนจากสังคม **2.2 การรับรองโดยการตรวจสอบ** ใช้การจัดประชุมสัมมนาผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) จำนวน 5 คน เพื่อรับรองรูปแบบฯ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียนในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

**3.) ผลการทดลองใช้รูปแบบ 3.1 การจัดอบรมเพื่อการเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน** 1) การทดสอบความรู้ ในภาพรวมของ 4 โรงเรียน พบว่า คะแนนก่อนการอบรม (Pre-test) มีคะแนนเฉลี่ย = 10.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.766 (43.52%) อยู่ในระดับน้อย และหลังการอบรมได้ทดสอบหลังการอบรม (Post - test) มีคะแนนเฉลี่ย = 18.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2.678 (74.64%) อยู่ในระดับปานกลาง จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน ส่วนผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนการอบรมและหลังการอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) การประเมินผลความรู้ ความสามารถและการปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน การประเมินความรู้ ความสามารถ และการปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียนของครูโรงเรียนในภาคตะวันตก ในภาพรวมอยู่ระดับมาก 3) การประเมินผลคุณภาพการปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน การประเมินคุณภาพการปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียนในภาพรวมของ 4 โรงเรียนตะวันตก ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายหัวข้อ พบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับดีมาก อันดับสูงสุด คือ วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีความสอดคล้องกับชื่อเรื่องของปัญหาวิจัย รองลงมา ชื่อเรื่องมีความครอบคลุมกับการวิจัย และข้อต่ำที่สุด การเขียนรายงานการวิจัยในภาพรวมมีความชัดเจน

**4) ผลการพัฒนา (Development : D<sub>2</sub>) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) ความพึงพอใจของครู และถอดบทเรียน 4.1 ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อรูปแบบการเสริมพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องฯของครู** ในภาพรวม 4 โรงเรียน อยู่ในระดับมาก **4.2 ผลการถอดบทเรียน** พบว่า **1.การใช้ประโยชน์จากโครงการวิจัย** 1) การวิจัย ใช้ในการทำวิจัยในชั้นเรียน การพัฒนากระบวนการทำวิจัยที่สามารถให้เห็นข้อบกพร่อง/จุดที่สมควรได้รับการแก้ไข หรือจุดที่ควรส่งเสริม เพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน **2) การพัฒนาตนเองและงาน** เกิดการพัฒนาตนเองในการทำงาน หน้าที่การสอนการบริหารจัดการห้องเรียน รวมถึงการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน นำความรู้ ขั้นตอน วิธีการในการทำวิจัยไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียน

การสอน 3) การเรียนการสอน มีพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการทำวิจัย เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอน ใช้แก้ปัญหาผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การพัฒนา แก้ไขปัญหาสิ่งที่พบเจอในระหว่างการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ คือ พัฒนาระบบการเรียนรู้อื่นๆ 4) นวัตกรรม มีการทำนวัตกรรมในงานวิจัย ใช้ในการพัฒนาแบบฝึกทักษะที่ใช้ในการเรียนการสอนนำมาจัดเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมในวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 5) คุณภาพการสอน ใช้แก้ปัญหาของผู้เรียน และสามารถนำมาพัฒนาคุณภาพการสอนให้ดียิ่งขึ้น แก้ไขปัญหาการใช้พลังงานอย่างไม่รู้คุณค่าและประหยัด ใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ให้มีการพัฒนาดีขึ้น 6) พัฒนาความคิดผู้เรียน ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4.6 ผลผลิตจากโครงการย่อยที่ 6 เรื่องการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครูศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยตำบล ในภูมิภาคตะวันตกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน มี 3 ประการ คือ

1) สภาพการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบลในภูมิภาคตะวันตก พบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครู กศน. ตำบล 1 คนทำหน้าที่หลักในการจัดการเรียนการสอนทั้ง 3 ระดับคือ ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยหลักสูตรที่ใช้เป็นหลักสูตรแกนกลางที่กำหนดโดยส่วนกลาง มีรายวิชาที่สอนหลายรายวิชา ครูจึงใช้การบูรณาการรายวิชาต่าง ๆ ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูทำหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ สนับสนุน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน และร่วมลงมือปฏิบัติ ส่วนการประเมินผลใช้วิธีการประเมินผลจากการสอบและจากผลงานหรือชิ้นงาน สำหรับ ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน. ตำบล ผลจากการศึกษาพบว่า มีทั้งปัญหาเกี่ยวกับตัวครู หลักสูตร และผู้เรียน กล่าวคือ ครู 1 คน สอนหลายรายวิชา และสอนเด็กหลายกลุ่ม บางรายวิชาครูขาดประสบการณ์ในการสอนเนื่องจากมีวุฒิการศึกษาไม่ตรงกับรายวิชาที่สอน เนื้อหาที่กำหนดให้เรียนมากเกินไป (เรียนเป็นรายวิชา) ผู้เรียนบางคนไม่มีเวลามาเรียนหรือร่วมกิจกรรม เพราะต้องประกอบอาชีพ และข้อสอบบางรายวิชายากเกินไป

2) รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบลในภูมิภาคตะวันตกเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนที่สร้างและพัฒนาขึ้นคือ “รูปแบบพื้นที่ว่างแห่งการเรียนรู้ (SPACE OF Happiness Model)” ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ 3 ปัจจัยความสำเร็จ และ 4 ขั้นตอนการดำเนินการ องค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบได้แก่ 1)การคิดที่นำไปสู่ความยั่งยืน (Sustainability : S) 2)การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation : P) 3) การมีเป้าหมายในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตน (A : Aim) 4) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 5) การประยุกต์ใช้ความรู้ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Efficiency Economy) 6) การให้โอกาส (Opportunity) 7) การมีสัมพันธภาพที่ดีในการเรียนรู้ (Friendship) และ 8) การเรียนรู้ (Learning) โดยมีปัจจัย ที่เป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จคือ 1) การตระหนักคุณค่า (Value Awareness) 2) การพึ่งพาตนเอง (Self Reliance) และ 3) การมีส่วนร่วม (Participation) และการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบลเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนไปใช้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ประชุมวางแผน เพื่อจัดทำแผนการสอนที่ส่งเสริมการคิดเป็นของผู้เรียน 2) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างครูผู้สอน นักวิชาการ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน และ 4) ประเมินผลและเสนอแนวทางพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเป็นของผู้เรียน

แนวทางการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาในรูปแบบตะวันตก



**3) แนวทางพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบลในภูมิภาคตะวันตก เพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดของผู้เรียน** ผลจากการศึกษาพบว่า ควรมีการพัฒนาทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตัวครูผู้สอน หลักสูตร วิธีการวัดและประเมินผล เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการและความแตกต่างของผู้เรียน กล่าวคือ ในระดับนโยบาย ควรมีการทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรของ กศน. เพื่อกำหนดรายวิชาเรียนให้เหมาะสม และให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามสภาพจริง ควรกำหนดคุณสมบัติของผู้ที่จะเป็นครู กศน. ตำบลเพื่อให้ครูมีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนได้ และควรให้ครูมีบทบาทในการวัดผลการเรียนการสอนมากขึ้น ให้ครูผู้สอนเป็นผู้ออกข้อสอบวัดผลการเรียนรู้เพื่อให้เป็นไปตามหลักการวัดผลมากขึ้น

จากการนำเสนอผลการวิจัยทั้ง 6 โครงการและประชุมข้อเสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สรุปผลผลิตของโครงการทั้ง 6 เป็นภาพรวมในแผนงานดังนี้คือ

**แนวทางการสร้างสรรค์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในภูมิภาคตะวันตก**



## 5. ชื่อ : การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน

ดำเนินโครงการโดย

|              |             |                                   |
|--------------|-------------|-----------------------------------|
| ผศ.ดร.เพ็ญญา | กุลนภาดล    | มหาวิทยาลัยบูรพา (หัวหน้าโครงการ) |
| ดร.จิตรา     | ดุขฎิเมธา   | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ        |
| ดร.ผลาดร     | สุวรรณโพธิ์ | มหาวิทยาลัยบูรพา                  |
| ดร.ประชา     | อินัง       | มหาวิทยาลัยบูรพา                  |

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ปรากฏในโครงการวิจัย สรุปประเด็นสำคัญที่นักวิจัยได้กล่าวถึง สรุปได้ความว่า จากการศึกษาสถานการณ์โลกมีการเปลี่ยนแปลงและแตกต่างจากที่เป็นมาไว้ในอดีตศตวรรษที่ 21 มีแนวคิดที่เน้นให้บุคคลที่อยู่ในประชาคมโลก ต้องหันมาพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดทักษะที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่ชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัยและตลอดชีวิต คณะผู้วิจัยได้ยกความสำคัญของการเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะแห่งการเรียนรู้ที่ประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสหรัฐอเมริกา ที่มีองค์กร เช่น 21<sup>st</sup> Century Partnership ได้นำเสนอแนวคิดในการพัฒนาคนสำหรับศตวรรษที่ 21 และ อ้างถึงแนวคิดที่นำมาเสนอสำหรับประเทศไทย เช่น 3R x 7C โดยวิจารณ์ พานิช,2555 เป็นต้น

จากแนวคิดที่เป็นสิ่งจำเป็นในการเตรียมความพร้อมให้กับบุคคลโดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชน ทักษะอาชีพที่เน้นให้บุคคลสามารถวิเคราะห์ตนเอง เพื่อเลือกอาชีพที่สนองความต้องการของตนเองในอนาคต รวมทั้งความสามารถในการตัดสินใจวิเคราะห์อาชีพที่เหมาะสมกับบุคลิกภาพของแต่ละคน ที่ผ่านการประเมินทักษะที่เป็นระบบ จะทำให้เยาวชนสามารถประเมินความสามารถของตนเองได้ ดังนั้น ในการตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติด้านการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศในช่วงปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2

(ปี พ.ศ.2552-2561) ที่เน้นให้ประชาชนเห็นเส้นทางความก้าวหน้าของอาชีพ รู้จักความสามารถของตนเอง และเรียนรู้อาชีพโดยมีการศึกษาเป็นเครื่องมือ ทำให้การวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาให้เกิดแบบประเมินทักษะอาชีพและการดำรงชีพ สำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามบริบทของพื้นที่และสังคมไทย มอบให้บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเด็กและเยาวชน ได้นำไปใช้ประโยชน์ให้ยุทธศาสตร์ชาติที่กำหนดดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการวิจัยที่สมควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง

2. สำหรับวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน 2 ประการ คือ

- 1.) เพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพ สำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และ
- 2.) เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะอาชีพและการดำรงชีพด้วยกระบวนการทางจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน ซึ่งมาจากวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้คาดหวังว่าจะได้แบบประเมินทักษะอาชีพและการดำรงชีพที่เหมาะสมสอดคล้องกับบริบทของสังคมไทย และจะได้หลักสูตรที่เกี่ยวกับการเสริมสร้างทักษะอาชีพและการดำรงชีพของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ ในเขตพื้นที่ 8 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยอาศัยกระบวนการเชิงจิตวิทยาพัฒนาศักยภาพแห่งตน

3. ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลหัตถ์ภูมิซึ่งเป็นการศึกษารวบรวมจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการนำมาอ้างอิงและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและกลุ่มตัวอย่างในสังคมไทย ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มของการเก็บข้อมูลหัตถ์ภูมิออกเป็น 4 เรื่อง คือ

3.1 ทฤษฎีเลือกอาชีพ ซึ่งได้รวบรวมแนวคิดของนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง ได้แก่ ทฤษฎีปัญหาของการ์ดเนอร์ (Gardner's Theory of Intelligence) , ทฤษฎีการเลือกอาชีพของฮอลแลนด์ (Holland's Theory of Vocational Choice) , ทฤษฎีการเลือกอาชีพของโรว์ (Roe's Theory of Vocational Choice) และของเชฟเฟอร์ (Schaffer's Theory of Vocational Choice)

3.2 ทฤษฎีพัฒนาการด้านอาชีพ/ทฤษฎีพัฒนาอาชีพ โดยผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีของ กิ้นซ์เบิร์ก (Ginzberg's Theory of Career Development) ของซูเปอร์ (Super's Theory of Career Development) และทฤษฎีของ ทีดแมนและโอฮารา (Tiedeman and O' Hara's Theory of Career Development)

3.3 การวัดทักษะด้านอาชีพและการดำรงชีพ ที่ศึกษาจากรูปแบบ (style) ของแบบวัดความสนใจในอาชีพและการดำรงชีพ และการสร้างแบบวัดความสนใจในอาชีพและการดำรงชีพ เพื่อให้ได้วิธีที่จะใช้สำหรับการวิจัย

3.4 กระบวนการเชิงจิตวิทยา การเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน ซึ่งเป็นการทบทวนเพื่อให้ต้องค้ความรู้อมาประกอบการจัดทำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะอาชีพ ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทบทวนวรรณกรรมใน 3 ประเด็นย่อย คือ จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ จิตวิทยาการเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน การสำรวจศักยภาพแห่งตน และการสร้างรูปแบบเชิงจิตวิทยา

4. สำหรับวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อให้สามารถตอบวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research – PAR) โดยดำเนินการร่วมกับโรงเรียนเป้าหมายในจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครูช่วยผู้ปกครองและองค์กรที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือการพัฒนาแบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของการ์ดเนอร์ มาเป็นฐานในการออกแบบ แบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพโดยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน 2 ขั้นตอนคือ

4.1 การสำรวจ สรุป และสังเคราะห์ ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อทักษะอาชีพและการดำรงชีพ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เหมาะสมกับเด็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิธีการที่ใช้ คือ การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม (Focus Group Interview) กับนักเรียน นักวิชาการ ครู ผู้ปกครอง จำนวน 10 – 15 คน ในแต่ละจังหวัดของ 8 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการประสานกับสำนักงานเขตพื้นที่และโรงเรียน

4.2 ขั้นตอนของการพัฒนาแบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพของนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเริ่มจากการนำผลที่ได้จากการทำการสัมภาษณ์แบบกลุ่มในข้อ 4.1 มาบูรณาการกับทฤษฎีทั้ง 3 ประเด็น ที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมไว้ คือ ทฤษฎีการเลือกอาชีพ พัฒนาการทางอาชีพ และทักษะอาชีพและการดำรงชีพในศตวรรษที่ 21 ตามกรอบแนวคิดของการ์ดเนอร์เป็นสำคัญ เพื่อนำมาสร้างแบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพที่เหมาะสมกับบริบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ผ่านการตรวจสอบและผ่านกระบวนการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ต่อจากนั้นได้นำแบบวัดที่ได้พัฒนาขึ้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีอายุ 13 – 15 ปี ของโรงเรียนในเขต 8 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 2,400 คน จังหวัดละ 300 คน โดยใช้วิธีการกำหนดตัวอย่างจากตารางประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สำหรับผลของการวิเคราะห์ของ 2 ขั้นตอนดังกล่าว เพื่อให้ได้แบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพ ที่เหมาะสม ได้ข้อมูลที่เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 2,400 คน เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเพศ เกรดเฉลี่ยของ

ผลการเรียน และจังหวัดภูมิลำเนา ได้ผลตรงตามระดับความเชื่อมั่นที่ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตอบคำถามของกลุ่มตัวอย่าง 2,400 คน ในด้านทักษะอาชีพและการดำรงชีพ 9 ด้าน ของการ์ดเนอร์ ที่นำมาเปรียบเทียบคะแนน ซึ่งได้แก่ ทักษะด้าน ภาษา เหตุผล-คณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ร่างกายและการเคลื่อนไหว ดนตรี มนุษย์สัมพันธ์ การรู้จักเข้าใจตนเอง ธรรมชาติ อุดมภาวะนิยมหรือการดำรงอยู่ของชีวิต โดยได้จัดทำรายละเอียดของคำถามแต่ละด้านที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงใต้ จากการสัมภาษณ์แบบกลุ่ม ได้พบว่า

1) คะแนนทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับปานกลางโดยภาพรวม เมื่อพิจารณาระดับของ 9 ด้าน พบว่า ทักษะการเลือกอาชีพ มีด้านมนุษย์สัมพันธ์ ด้านภาษา ด้านเหตุผล-คณิตศาสตร์ มีคะแนนค่าเฉลี่ยสูงในระดับมากตามลำดับ

คือ  $\bar{X} = 3.57, 3.41$  และ  $3.31$

2) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของทักษะ 9 ด้าน สำหรับกลุ่มเป้าหมายในแต่ละจังหวัดอีกด้วยว่า อาชีพใดที่สอดคล้องกับทักษะในแต่ละ ในจังหวัดใดมีคะแนนเปรียบเทียบในแต่ละคนที่ต่างหรือเหมือนกันอย่างไร ซึ่งอาชีพที่เหมาะสมกับทักษะด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดโดยภาพรวม คือ ด้านมนุษย์สัมพันธ์นั้น ได้แก่ อาชีพด้านการโฆษณา นักจิตวิทยาการปรึกษา นักการศึกษา นักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ นักจิตวิทยา นักการเมือง นักการตลาด สำหรับคะแนนของทักษะที่ได้คะแนนรองลงมาคือ ทักษะด้านภาษา ได้แก่ อาชีพ นักภาษา นักกีวี

นักประชาสัมพันธ์ หรือที่ปรึกษาด้านสื่อสารมวลชน นักพูด ครู อาจารย์ และคะแนนของทักษะ ด้านที่รองลงมาคือ ด้านเหตุผล-คณิตศาสตร์ ได้แก่อาชีพที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ ตุลาการ นายธนาคาร โปรแกรมเมอร์ วิศวกร นักดนตรี แพทย์ พยาบาล

5. สำหรับวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสามารถตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ของโครงการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะอาชีพและการดำรงชีพ ด้วยกระบวนการทางจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ได้กระทำดังนี้ คือ

5.1 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากคะแนนทักษะด้านต่าง ๆ 9 ด้าน ที่ได้ศึกษามาก่อนจากกลุ่มตัวอย่าง 2,400 คน มาจำแนกออกเป็น ลักษณะอาชีพด้านต่าง ๆ จำแนกลักษณะบุคลิกภาพ ความถนัด และทักษะอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง

5.2 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ศักยภาพแห่งตน จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยอาศัยทฤษฎีที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมไว้ มาประยุกต์และบูรณาการให้สอดคล้องกัน คือ ทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนา ศักยภาพแห่งตน ทฤษฎีการเลือกอาชีพ ทฤษฎีพัฒนาการอาชีพในการค้นหาความถนัดของตนเอง ซึ่งเป็นคู่มือที่อยู่ในรูปของการสร้างแบบสอบถามและสร้างกิจกรรมการถาม - ตอบ ของทักษะแต่ละด้าน ทั้ง 9 ด้าน

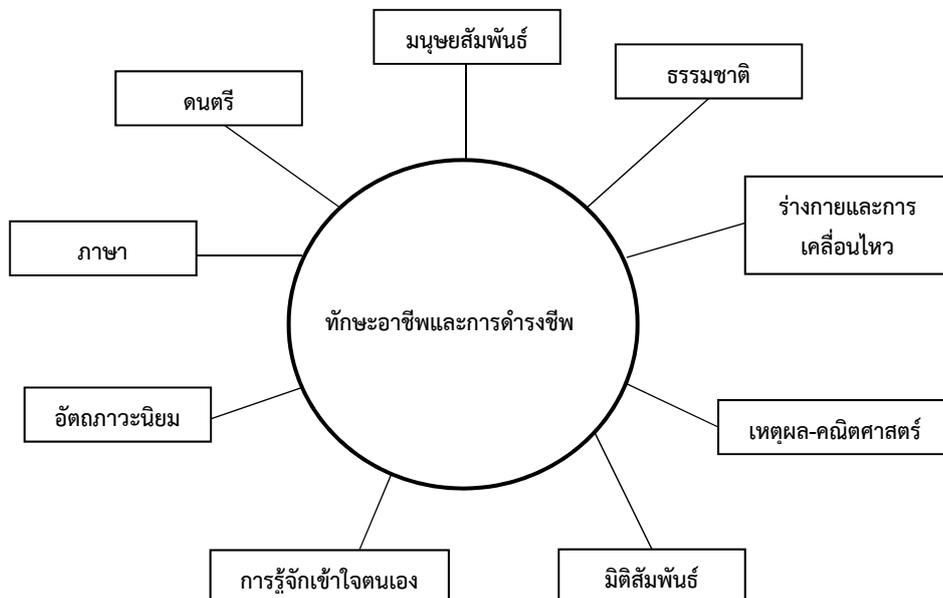
5.3 จัดทำการวิพากษ์ หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ในรูปแบบของการจัดสัมมนานักวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลของการวิพากษ์มาพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรในรูปของคู่มือที่พัฒนาขึ้น

5.4 จัดให้มีการประเมินผลพัฒนาหลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างให้อยู่ในรูปของคู่มือโดยประสานกับโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมาย จังหวัดละ 6 โรงเรียน ๆ ละ 3 คน ที่เป็นครูแนะแนว หรือครูที่ปรึกษาในโรงเรียน ศิษยานิเทศก์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องรวม 18 คน เพื่อเป็นผู้ช่วยในการประเมินนักเรียน และต่อจากนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกนักเรียนจาก 6 โรงเรียนเป้าหมายจำนวน 99 คน เพื่อเข้าร่วมทดลองใช้คู่มือ โดยคัดเลือกจากคะแนนทักษะอาชีพและการดำรงชีพใน 4 มิติ คือ มิติการประเมินจากแบบประเมิน (Questionnaire assessment) , การรายงานตนเอง (Self

report) , การรายงานจากครู (Teacher report) , การรายงานโดยผู้ปกครอง (Parent report) ที่มีคะแนนต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 25 เมื่อการทดลองใช้คู่มือเสร็จสิ้นลง ผู้วิจัยได้นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อดูผลการใช้คู่มือ และได้พบว่าหลังจากที่กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมกิจกรรมที่ปรากฏในคู่มือตามที่นักวิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะอาชีพและการดำรงชีพ ด้วยกระบวนการทางจิตวิทยา เสริมสร้างศักยภาพแห่งตน มีคะแนนทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในศตวรรษมากกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการทุก ๆ ด้านของทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นด้านภาษาที่พบว่าคะแนนไม่แตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโครงการ ซึ่งหมายความว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้นักเรียนได้รู้จักเข้าใจตนเองในความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ค่านิยม และบุคลิกภาพของตนเองได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามจากการตั้งข้อสังเกตของคณะผู้สังเคราะห์เกี่ยวกับค่าคะแนนของทักษะอาชีพและการดำรงชีพด้านภาษาที่แสดงผลคะแนนของก่อนและหลังการใช้หลักสูตรที่ไม่แตกต่างกัน มองเห็นว่านักเรียนโดยเฉพาะกลุ่มทดลองยังมีปัญหาด้านการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่จะต้องเรียนรู้เพิ่มเติมอีกมากเพื่อให้มีศักยภาพในการเลือกอาชีพได้ถูกต้องมากขึ้น

6. สำหรับผลผลิตของโครงการวิจัย ที่ได้จากการสังเคราะห์ข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิของผู้วิจัย ได้นำเสนอผลผลิต (output) ที่เป็นการพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ได้และอธิบายบริบทสังคมไทย ดังนี้ คือ

6.1 ได้แบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนใน 8 จังหวัดของภาคตะวันออก ซึ่งเกิดจากการมีส่วนร่วมในการออกแบบและสร้างแบบวัดจากทั้งผู้บริหาร ครูผู้สอน นักวิชาการการศึกษา และผู้ปกครอง จากที่เป็นทฤษฎีของการ์ดเนอร์ (Gardner's Theory – based vocational choice) ใน 9 ด้าน แต่ถึงแม้จะใช้แนวคิดของการ์ดเนอร์เป็นสำคัญ แต่ในรายการที่เป็นรายละเอียดขยายความของแต่ละด้านก็เป็นรายการที่พัฒนาจากความคิดของผู้ที่มีส่วนร่วมทุกฝ่าย ที่นักวิจัยได้นำไปสร้างเป็นแบบวัดที่เป็นแบบสอบถามของกระบวนการเลือกอาชีพของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 2,400 คน โดยอาจสรุปเป็นแผนผังให้เห็นได้ ดังนี้



6.2 ได้หลักสูตรที่เป็นคู่มือเสริมสร้างทักษะอาชีพและดำรงชีพด้วยการเลือกอาชีพที่เหมาะสมด้วยกระบวนการทางจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ โดยนำไปใช้เป็นหลักสูตรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นคู่มือที่ประกอบด้วย

6.2.1. แบบสอบถามเกี่ยวกับการรับรู้ทักษะอาชีพและการดำรงชีพของตนเอง จำนวน 90 ข้อ ในลักษณะของรายการที่เป็นรายละเอียดคำถามเกี่ยวกับเขาวัวปัญญา 9 ด้าน ตามแนวคิดทฤษฎีของการ์ดเนอร์

6.2.2 การจัดทำกิจกรรมที่เป็นฐานกิจกรรมของด้านต่าง ๆ ของเขาวัวปัญญา 9 ด้าน โดยกำหนดให้นักเรียน เข้ากิจกรรมที่ละฐานกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ รวม 9 สัปดาห์ ๆ ละ 50 – 60 นาที ต่อฐาน เพื่อเป็นการทดลองดูความสนใจด้วยตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะอาชีพและการดำรงชีพ ซึ่งฐานกิจกรรม 9 ฐาน ก็เป็นแนวคิดจากทฤษฎีทฤษฎีของการ์ดเนอร์ เนื้อหาสาระของกิจกรรมแต่ละฐาน จะเป็นการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และลักษณะอาชีพในกลุ่มของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายโดยมีครูเป็นผู้ควบคุมและกำกับกำกับการดำเนินกิจกรรม

6.2.3 นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมแต่ละฐานกิจกรรม จะทำการประเมินตนเองในแบบประเมินของแต่ละฐานกิจกรรม และจะกลับมาทำแบบสอบถามที่ได้ทำไปในครั้งแรกก่อนหน้า เพื่อตรวจสอบซ้ำและยืนยันการรับรู้ในความสามารถของตนเอง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกสาขาวิชาที่จะเรียนต่อไป ซึ่งจะมี 2 สาย คือ สายสามัญ และสายอาชีพ

7. ในการจัดทำกรวิจัย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ (outcome) ที่ดีของโครงการ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์และผลผลิตของโครงการ ในรูปของการจัดสัมมนาที่ได้ศึกษาสำรวจ วิเคราะห์ และตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบวัดและคู่มือที่จัดทำเป็นหลักสูตร 9 สัปดาห์ ให้กับผู้บริหารและคณะครูจาก 8 จังหวัด ของภาคตะวันออก เพื่อจะได้ทำความเข้าใจและนำไปขยายผลในพื้นที่ของแต่ละจังหวัดต่อไป.

## 6. ชื่อ : ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี

### Telerobotic Control System for Chemical Mixture Learning

ดำเนินการโครงการ โดย :

รศ.ดร.สยาม เจริญเสียง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (หัวหน้าโครงการ)

นายชิตติภัทร์ คุณมี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในโครงการ เป็นการวิจัยเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาไทย เนื่องจากพบว่า การจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานการศึกษาของไทย มีแนวโน้มลดลงเป็นลำดับในระดับการจัดอันดับโดยสถาบันการศึกษานานาชาติ ทำให้ผู้เรียนที่จะเป็นกำลังสำคัญของประเทศในอนาคตขาดความสามารถในการแข่งขันทั้งด้านการศึกษาและด้านอื่นๆ การพัฒนาการศึกษาให้ดีขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้ การวิจัยในโครงการนี้ยังเป็นการตอบสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) คือ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ว่าด้วยการพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ผู้วิจัยจึงเห็นว่า ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับศตวรรษที่ 21 จะต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ระบบอินเทอร์เน็ต ประยุกต์เข้ากับกระบวนการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เยาวชนไทยที่ประเทศได้กำหนดนโยบายให้มีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อย่างไรด้วยโครงการจัดหาแท็บเล็ตให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยการ

สร้างระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกล เพื่อช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนของครูและนักเรียน จึงเป็นโครงการหนึ่งที่สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีโดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ คือ แท็บเล็ตมาเป็นเครื่องมือรับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ได้อย่างดี อีกทั้งยังสามารถทำให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ร่วมมือกันในการสร้างและพัฒนาระบบกระบวนการเรียนรู้ด้วยกันอย่างรวดเร็ว และทุกวิชาที่มีการสอนและพัฒนาการปฏิบัติจริงได้ เช่น วิชาเคมี ที่การปฏิบัติการในห้องทดลองสำหรับวิชาที่อาจจะก่อให้เกิดอันตราย เช่น เคมี ที่จะต้องทดลองใช้สารเคมี การออกแบบและสร้างระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลเพื่อเรียนรู้การผสมสารเคมี ที่ผู้เรียนสามารถควบคุมหุ่นยนต์ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้สามารถเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนได้กว้างและทั่วถึง เป็นโครงการที่ผู้วิจัยสนใจจะจัดทำเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ขึ้น

2. ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการเรียนรู้อุปกรณ์ของครูวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการผสมสารเคมี และ 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อุบัติของครูและนักเรียนเมื่อนำระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมีไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียน

โดยภาพรวมงานวิจัยชิ้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะให้ครูผู้สอนโดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ หรือสายการเรียนที่เกี่ยวข้องรวมทั้งครูวิทยาศาสตร์ที่สอนเคมีในชั้นมัธยมปลาย กิจกรรมที่เป็นการประเมินผลโครงการ จึงเป็นการส่งเสริมสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ในการสอนวิชาเคมี โดยการประยุกต์เทคโนโลยีคือ การเรียนรู้และฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลในการเรียนการสอน และเมื่อเข้าใจดีแล้วก็จะนำเอาองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ไปทดลองกับการเรียนของนักเรียน ซึ่งกำหนดเป็นครูผู้สอนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของ 4 โรงเรียน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ ได้แก่ โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม โรงเรียนราชประชาสามาลัยมัธยม โรงเรียนนาหลวง และโรงเรียนวัดพุทธบูชา โดยการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลจะเน้นถึงการนำไปใช้ในการเรียนวิชาเคมี ที่ต้องผสมสารเคมีที่มีราคาแพงมีความเสี่ยงและไม่เพียงพอในการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง

3. ในการจัดทำกรรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิซึ่งอยู่ในรูปของการการทบทวนวรรณกรรมผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนคือ

3.1 การเรียนรู้ระยะไกล คือ การศึกษาทางไกล (Distance education) โดยเฉพาะในประเทศไทย ซึ่งเริ่มต้นจากระบบการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยเปิด 2 แห่ง คือ รามคำแหง และสุโขทัย ธรรมมาธิราช ที่พัฒนาระบบการเรียนรู้และการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้อุปกรณ์ทางโทรคมนาคม และสื่อมวลชนประเภทวิทยุและโทรทัศน์ จนกระทั่งมีการพัฒนาให้เกิดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โดยมีมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมเป็นองค์กรแรกที่ริเริ่มและได้ให้โรงเรียนวังไกลกังวลเป็นฐานในการถ่ายทอดการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ไปทั่วประเทศ จนกระทั่งทุกวันนี้ ตั้งแต่ พ.ศ.2538 เป็นต้นมา

3.2 การพัฒนาสื่อการเรียนการปฏิบัติการเคมี ซึ่งผู้วิจัยได้อ้างถึงผู้ที่เริ่มการพัฒนาสื่อการสอนที่เป็นวิชาปฏิบัติการเคมีในต่างประเทศ คือ Professor David Yaron. จากมหาวิทยาลัย Carnegie Mellon ซึ่งได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมจำลองการปฏิบัติการเคมี (Virtual Chemistry laboratory) เมื่อปี พ.ศ.2543 และนำเสนอให้อาจารย์ผู้สอนเคมีนำไปประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมีได้ในปี พ.ศ. 2546 สำหรับในประเทศไทย ได้มีนักวิจัย (ชัยวัฒน์ เชื้อมั่ง และวัลลภ คงนะ) นำเอาโปรแกรมดังกล่าวมาพัฒนาให้เป็นระบบ E-learning โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ม.4 ของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

3.3 การควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกล เป็นระบบที่ Professor Ken Goldberg จากมหาวิทยาลัย California, Berkley และคณะได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบหุ่นยนต์เพื่อทำสวน โดยสามารถปลูกต้นไม้ รดน้ำ และดูแลเจริญเติบโตของพืช โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ด้วยหุ่นยนต์ประเภท SCARA ได้ในปี พ.ศ.2538-2547

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เป็นข้อมูลทั้ง 3 ส่วน ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดของทั้ง 3 องค์ความรู้ คือ การเรียนรู้ระยะไกล การพัฒนาสื่อการสอนการปฏิบัติการเคมีและการควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกล มาบูรณาการเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เรียกว่า “ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี” โดยใช้หุ่นยนต์ในการทำงานและผู้ใช้ระบบสามารถควบคุมได้จากระยะไกล ให้สามารถทำงานคือ การผสมสารเคมี ให้ผู้เรียนสามารถเห็นการทำงานของหุ่นยนต์และสามารถประยุกต์ใช้เป็นการทำงานด้วยตนเองได้

4. ในส่วนที่เป็นวิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ฉายภาพของระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี ว่ามีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนหุ่นยนต์ผสมสารเคมีและส่วนของผู้เรียนหรือผู้ใช้งาน โดยที่ส่วนของผู้เรียนจะอยู่ในห้องแสดงพิพิธภัณฑ์ที่สามารถทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนหุ่นยนต์ผสมสารเคมีที่ได้รับการออกแบบสร้างและพัฒนาโดยใช้โครงสร้างหุ่นยนต์ซีอาร์เอส (CRS Robot) อยู่บนพื้นที่ทำงานที่มีโครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ออกแบบรวมทั้งมือจับของหุ่นยนต์ได้โดยเครื่องพิมพ์สามมิติ (3 D Printer) มีมอเตอร์ควบคุม 2 ตัว เพื่อทำการหยิบปิกเกอร์ และอุปกรณ์ในการผสมสารเคมีที่ใช้วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง ในลักษณะที่จับและปล่อยไมโครปิเปตได้

สำหรับโปรแกรมสำหรับการควบคุมระบบคณะผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมจากการใช้ Labview Software ในการควบคุมหุ่นยนต์ และติดต่อไปยังอุปกรณ์วัดค่าความเป็น กรด-ด่าง ด้วยการพัฒนาจาก Software ชื่อ Microsoft Visual Studio C # ซึ่งจะทำหน้าที่เปิด server รองรับผู้เรียนในการติดต่อกับหุ่นยนต์ ส่วนการจัดทำข้อมูลสำหรับการปฏิบัติการเคมี ฐานข้อมูลสารการเรียนรู้และข้อมูลผู้เรียนที่เข้ามาใช้งานในระบบควบคุมหุ่นยนต์ที่แสดงถึงจำนวนและพัฒนาการของสมรรถนะของผู้เรียน เป็นส่วนที่นักวิจัยได้พัฒนาขึ้นในหน้า Web Site ของการใช้ระบบ ซึ่งทั้งหมดจะนำออกมาในรูปของคู่มือสำหรับครูและนักเรียน

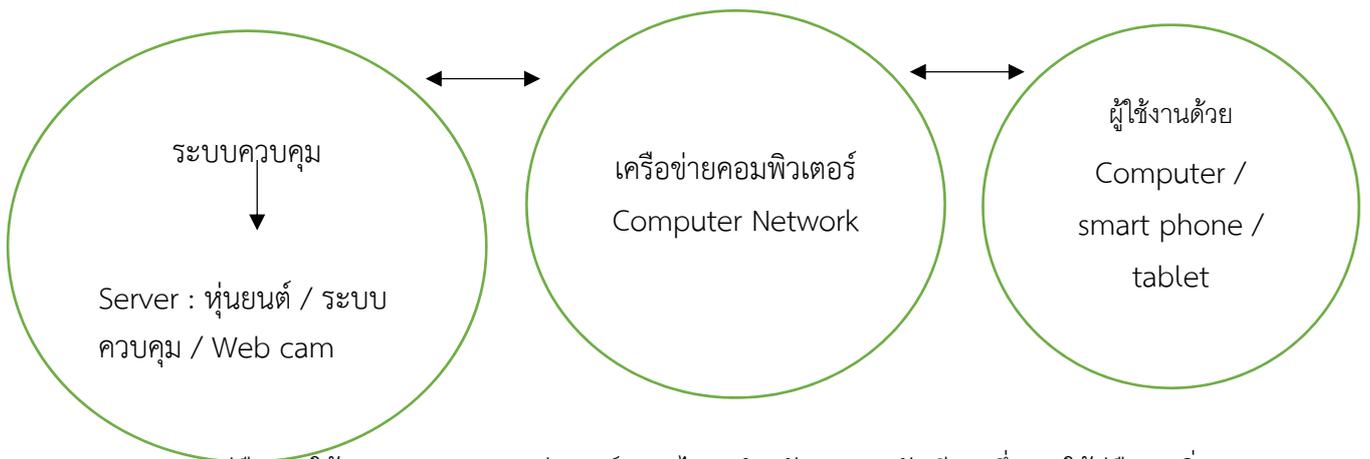
จากการดำเนินการในโครงการวิจัยจะเห็นว่า สิ่งที่นักวิจัยได้พัฒนาเครื่องมือในการวิจัยที่เป็นสิ่งที่ได้ทำขึ้นเอง ได้แก่

- 4.1 มือจับของหุ่นยนต์
- 4.2 พื้นที่ทำงานของหุ่นยนต์
- 4.3 การพัฒนาซอฟต์แวร์ LabVIEW และ Microsoft Visual Studio C# สำหรับการทำงานของหุ่นยนต์
- 4.4 ระบบการควบคุมและการติดต่อสองทางระหว่างหุ่นยนต์และผู้ใช้
- 4.5 คู่มือประกอบการใช้งานสำหรับครูผู้สอนและผู้เรียน

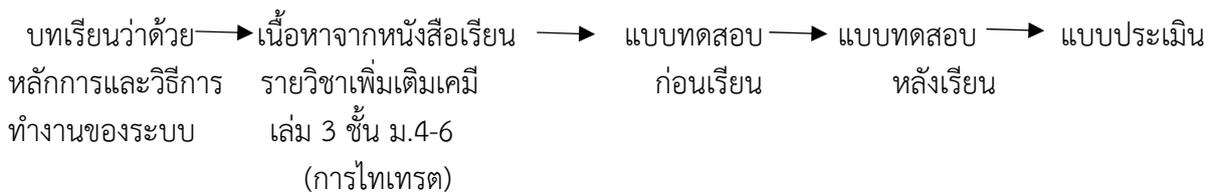
สำหรับส่วนประกอบของการดำเนินการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ คือ ส่วนของผู้เรียนหรือผู้ใช้งาน จะเป็นนักเรียน 100 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่เคยเรียนเกี่ยวกับกรด – ด่าง ในเรื่องของสารไทเทรต 50 คน และกลุ่มที่ไม่เคยเรียน 50 คน เพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการใช้ระบบควบคุมหุ่นยนต์ หลังจากได้รับการถ่ายทอดจากครูผู้สอนที่ได้เข้ารับการอบรมการใช้งานจากคณะผู้วิจัยแล้ว นอกจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเข้าใช้งานของก่อนการใช้งานและหลังการใช้งาน ที่ปรากฏว่ามีคะแนนสูงขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม แล้ว ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการประเมินเจตคติของครูและนักเรียนที่เข้ามาใช้งานระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกล ซึ่งได้ผลการประเมินออกมาในระดับความพึงพอใจในการใช้อยู่ในระดับดี ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการเรียนการสอนหากมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย นอกจากจะทำให้การใช้ประโยชน์เป็นไปอย่างกว้างขวาง (generalized) ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการเรียนรู้อีกด้วย

5. สำหรับผลผลิตของโครงการวิจัย ที่ได้ทำการสังเคราะห์กรอบแนวคิดและความเชื่อมโยงของประเด็นและหัวข้อต่างๆ ของโครงการวิจัย ได้ทราบว่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทั้ง 3 ประการ และได้นำเสนอผลผลิต (output) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยเทคโนโลยีเป็นผู้ช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสในการเรียนรู้และเป็นการสร้างเสริมสมรรถนะในการเรียนรู้ โดยเฉพาะของเยาวชนที่อยู่ในวัยเรียน สิ่งที่โครงการวิจัยได้นำเสนอผลผลิตที่เป็นรูปธรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างง่ายและกว้างขวาง ได้แก่

5.1 ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมีโดยเฉพาะการเรียนรู้เกี่ยวกับการวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ในเรื่องของกาไรโทรเทรต ซึ่งระบบอาจจะแสดงให้เห็นเป็นแผนผังดังนี้



5.2 คู่มือการใช้งานระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกล สำหรับครูและนักเรียน ซึ่งการใช้คู่มือจะเริ่มจากการให้ความรู้ ต้องการจัดโครงสร้างฝึกอบรมให้กับครูผู้สอน และต่อจากนั้นครูผู้สอนที่ผ่านการอบรมจะได้นำระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนและทำการประเมินผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนในชั้นเรียนต่อไป คู่มือการใช้งานดังกล่าวมีโครงสร้างที่เป็นสาระสำคัญดังนี้



6. จากการศึกษาถึงข้อดีของการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน เพื่อสร้างประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพบริบทของศตวรรษที่ 21 ที่เป็นโลกของ social network ที่คนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว กว้างขวางทั่วถึง ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น ระบบการสื่อสารด้วยอุปกรณ์ที่พกพาสะดวก เช่น มือถือ เป็นต้น ดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างรู้จักใช้ และคำนึงถึงหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะสามารถทำให้ลดต้นทุนการผลิต การงบประมาณค่าใช้จ่ายในการนำเข้า และประดิษฐ์ดัดแปลงพัฒนาจากวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ภายในประเทศ ดังที่โครงการวิจัยได้ดำเนินการจากการจัดทำแบบประเมินหาผลสัมฤทธิ์และวัดระดับความสมดุลและความพอใจของผู้ใช้ จึงนับว่า ได้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เนื่องจากระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลที่ได้จัดทำการศึกษาค้นคว้า และทดลองผล สามารถจะเคลื่อนย้ายและติดตั้งได้ทุกจุดของประเทศ ที่สามารถกำหนดโปรแกรมที่ติดต่อได้ระหว่างหุ่นยนต์และผู้ใช้งาน ผลลัพธ์ (outcome) ที่ได้จากการวิจัยนี้ จึงอาจกล่าวได้ว่าครอบคลุมถึง

- 6.1 การใช้ประโยชน์ได้กว้างขวางและทั่วถึงในเวลาเดียวกัน
- 6.2 ผู้ใช้งานสามารถนำแนวคิดไปสร้างระบบควบคุมสำหรับเนื้อหาหรือกระบวนการเรียนรู้ในสาขาวิชาอื่นได้
- 6.3 การประยุกต์ดัดแปลงการสร้างหุ่นยนต์และระบบควบคุมสามารถขยายผลและการดำเนินการได้เองจากผู้ใช้งานที่ผ่านการอบรม
- 6.4 ได้คู่มือการใช้งานที่ได้ประโยชน์ต่อผู้ใช้งานที่เป็นผู้สอนและผู้เรียนพร้อมกัน

## 7. เรื่อง กระบวนการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินโครงการโดย

|              |             |  |
|--------------|-------------|--|
| ดร.ณัฐชยา    | นัจจนาวากุล | ม.มหิตล หัวหน้าโครงการ (เดิม ม.นเรศวร) |
| ผศ.ดร.อัจฉรา | ศรีพันธ์    | ม.นเรศวร                               |
| ดร.รุ่งนภา   | ฉิมพุดม     | ม.นเรศวร                               |
| อ.วราภรณ์    | เชิดชู      | ม.นเรศวร                               |

1. สำหรับความเป็นมาความสำคัญของปัญหาที่ปรากฏในรายงานการวิจัยเรื่องนี้ ได้กล่าว ไว้ว่า

มังคละเป็นวงดนตรีประเภทปี่กลอง (ปัญญจตุริยางค์) ได้รับอิทธิพลจากอินเดียที่มีการถวายนดนตรี ฟ้อนรำ เป็นสิ่งสักการบูชาสำหรับศาสนา (ฮินดู) ในสังคม (ทั้งศาสนาพราหมณ์และพุทธ) การแพร่อิทธิพลของความเชื่อ กระจายไปถึงประเทศศรีลังกา ที่ใช้ดนตรีเล่นถวายเป็นพุทธบูชา

มังคละในงานวิจัยอธิบายถึงความสำคัญว่า เดิมเป็นดนตรีประกอบทำรำในการให้กำลังใจแก่กองทัพ ที่จะออกรบ ต่อมาได้ใช้เป็นเครื่องถวายเป็นพุทธบูชา เช่น ถวายเพื่อประดับบารมี สิ่งศักดิ์สิทธิ์ในวัด เช่น พระบรมสารีริกธาตุ ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศ มังคละหรือมวงคล เป็นวงดนตรีประเภทปี่กลองที่ใช้บรรเลง มีบทบาททั้งในงานมวงคลและอวมวงคล เครื่องดนตรีซึ่งประกอบด้วย ปี่ กลองมังคละ กลองยี่น กลองอกลอน ฆ้อง ฉาบ ล้อ ฉาบ ยี่น และกรับ นั้น เน้นบรรเลงเฉพาะในงานมวงคลที่เกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนา อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน วงดนตรีมังคละ ซึ่งเป็นดนตรีประกอบทำรำ ใช้ประกอบพิธีในสังคมเกษตรกรรม เลื่อนหายไปจากสังคม เนื่องจากกระแสวัฒนธรรมของการเป็นสังคมอุตสาหกรรมได้เข้ามาแทนที่ ทำให้วงมังคละมีแนวโน้มที่จะสูญหาย ดังนั้น การพยายามเชิดชูเอกลักษณ์ ให้คงความเป็นอัตลักษณ์ความเป็นไทยของประเทศ จึงทำให้เกิดโครงการวิจัยนี้ขึ้น

2. โครงการวิจัย ได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการพยายามอนุรักษ์ดนตรีพื้นบ้านชนิดนี้ให้คงอยู่กับสังคมไทย ออกเป็น 3 ประการ คือ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันของการแสดงพื้นฐานมังคละว่ามีวิวัฒนาการตั้งแต่แรกเริ่มมาอย่างไร 2) ศึกษากระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ได้แนวทางการอนุรักษ์และพัฒนา รูปแบบการแสดงมังคละ และ 3) พัฒนารูปแบบการแสดงมังคละให้เป็นนวัตกรรมสร้างสรรค์และสร้างคุณค่าทางศิลปวัฒนธรรมให้ได้มูลค่าเชิงพาณิชย์ต่อไป

3. ในการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิจัย ในส่วนที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งปรากฏอยู่ในส่วนที่เป็นแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นและจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็นส่วนๆ คือ

1. แนวคิดและกระบวนการเรียนรู้การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งสรุปได้ว่า จะเป็นการสร้างประสบการณ์ด้วยการปฏิบัติจริง แล้วถ่ายทอดให้ชนรุ่นหลังด้วยกระบวนการจัดการที่เป็นระบบและสะท้อนถึงการพัฒนาให้เกิดภูมิปัญญาหลังการถ่ายทอด ผู้วิจัยไม่ได้สะท้อนโดยตรงว่าได้นำกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวมาใช้ แต่

ในกระบวนการวิจัยและดำเนินการกิจกรรมตามแผนปฏิบัติที่ปรากฏในโครงการวิจัย ก็เป็นการดำเนินการตามแนวคิดที่ได้ศึกษามา

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยแปลจากภาษาอังกฤษว่า learning ecology (นิเวศวิทยาการเรียนรู้) เป็นการศึกษาถึงการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ และองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยจะนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขั้นตอนของการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจ

3. กระบวนการเรียนรู้ เป็นการศึกษาถึง รูปแบบและลักษณะของกระบวนการที่ดีที่จะนำไปก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำไปประยุกต์ใช้ในโครงการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การสร้างลำดับ ขั้นตอน และวิธีการในการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจในกลุ่มผู้เรียนอย่างเหมาะสม รวมทั้งหลักการใช้ที่เป็นการอนุรักษ์การเรียนรู้ให้มีความยั่งยืนด้วยวิธีที่เรียกว่า วิธีพัฒนา อันจะนำไปสู่การเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. แนวคิดด้านดนตรีวิทยา ในส่วนที่ผู้วิจัยได้เน้นถึงการรวบรวมข้อมูลและสืบค้นเกี่ยวกับมนุษยดนตรีวิทยา (Ethnomusicology) ซึ่งเป็นการศึกษาถึงประวัติศาสตร์ ศิลปะการสร้าง และวิธีการถ่ายทอดของดนตรีพื้นเมือง เพื่อทำหน้าที่สร้างสรรค์คุณภาพชีวิตมนุษย์ให้เกิดขึ้นในแต่ละสังคมที่จะต้องมีการติดต่อสัมพันธ์กันระหว่างบุคคลและระหว่างชุมชน ซึ่งการทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงแนวทางการวิจัยทาง Ethnomusicology เพื่อนำมาเป็นแนวคิดในโครงการวิจัย ว่าจะเป็นการศึกษาถึงรูปแบบการวิจัยและวิธีการวิเคราะห์ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงทิศทางของการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของดนตรีที่มีบทบาทในสังคมด้วย

4. โครงการวิจัย ได้ใช้งานวิจัยเชิงคุณภาพสำหรับการจัดเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิ ด้วยการสัมภาษณ์บุคคลผู้เกี่ยวข้องกับแสดงมังคละ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา ในส่วนที่เป็นพื้นที่เป้าหมายที่ครอบคลุมการวิจัยในการสืบค้น องค์ความรู้เกี่ยวกับการแสดงมังคละ จะเป็น 3 จังหวัด คือ พื้นที่จังหวัดพิษณุโลก อุตรดิตถ์ และสุโขทัย ซึ่งจากการศึกษารวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้พบว่า เป็น 3 จังหวัด ที่มีการแสดงมังคละ จึงเป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาข้อมูลให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการแสดง ส่วนพื้นที่ที่ใช้เป็นแหล่งทดลองชุดความรู้ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาข้อมูลใน 3 จังหวัด ได้แก่ พื้นที่ในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนขยายโอกาส 3 แห่งซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่นำมาประกอบการทดลองชุดความรู้จะเป็นนักเรียนของโรงเรียนในพื้นที่เป้าหมายและครูของโรงเรียนนั้นๆ

ในการดำเนินการงานของผู้วิจัย จากรายงานได้พบว่า การวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดเก็บข้อมูลได้มีหน่วยงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เป้าหมายกับกลุ่มเป้าหมายและกับการแสดงมังคละ ประกอบด้วยโรงเรียน 4 โรงเรียนที่ให้การสนับสนุนเข้าร่วมโครงการกับกลุ่มเป้าหมายเป็นพิเศษอีกด้วย นอกจากนี้พื้นที่ที่ให้การสนับสนุน คือ พื้นที่ของ 4 โรงเรียน มีวิทยากร ได้แก่ ปราชญ์ชาวบ้านจากจังหวัดอุตรดิตถ์และจากจังหวัดสุโขทัย และมีกลุ่มสมาชิวัฒนธรรมจากจังหวัดอุตรดิตถ์อีก 1 กลุ่มด้วย ดังนั้น ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยจึงประกอบด้วย การค้นคว้าเอกสาร การสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องกับมังคละใน 3 จังหวัดดังกล่าว การบันทึกข้อมูลแล้วนำมาทำโน้ตแบบการเขียนโน้ตไทยต่อจากนั้นก็เป็นการคัดกลุ่มข้อมูลมาสร้างเป็นชุดเรียนรู้ของแต่ละจังหวัดเกี่ยวกับการบรรเลง และการสร้างเครื่องดนตรีสำหรับพื้นที่ใน 3 จังหวัดที่ต้องการใช้การแสดงมังคละไว้ประจำท้องถิ่น

5. ผลของการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำการประมวลและนำเสนอตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แต่แรก 3 ประการ ได้พบว่า

1. วิวัฒนาการของการแสดงม้งคละมีความเกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา กล่าวคือ ในประเทศศรีลังกา ซึ่งเป็นดินแดนที่รับการเผยแผ่พุทธศาสนาเถรวาท ได้มีการนำวงดนตรีประเภท เบญจดุริยางค์ ที่เรียกว่า “ม้งคละ เภรี” เป็นการบรรเลงดนตรีจากเดิมเป็นของทหาร ซึ่งจะบรรเลงแบบประโคมดังและรวดเร็ว เพื่อให้กำลังใจแก่กองทัพและใช้ประโคมในวัง โดยเฉพาะในโอกาสขบวนเสด็จจะมีทหารอารักขาเป่าปี่กลองและรำรำเพื่อแสดงถึงเดชานุภาพของกษัตริย์ ต่อมาได้มีการนำเอาการบรรเลงดนตรีดังกล่าวมาเป็นการประดับพระบารมีพระเชี้ยวแก้ว คือ พระบรมสารีริกธาตุและเจดีย์สถานสำคัญ ตลอดจนใช้เป็นดนตรีสร้างความเป็นมงคล หากจะประกอบพิธีกรรมต่างๆ ของชาวบ้าน เช่น มีการจ้างวงม้งคละนำแห่พระจากวัดไปสวดพระปริตต์ที่บ้านคหบดีและจะมีการประโคมม้งคละเป็นการขับไล่เสนียดจัญไร และเชิญเทวดามาชุมนุมร่วมทำบุญหลังจากที่พระให้สรงและป้อนศีลดนตรีชนิดนี้เรียกในศรีลังกาว่า ม้งคละ หรือ มกุลเบเร (คือกลองมงคล นั่นเอง)

ผู้วิจัยได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับ วงม้งคละ ว่า ศรีลังกาได้รับอิทธิพลมาจากอินเดีย หลัง พ.ศ. 1000 ซึ่งมีการใช้การตีกลองและเครื่องดนตรี ที่เรียกว่า เบญจดุริยางค์ ซึ่งประกอบด้วย กลองหน้าเดียว

เครื่องดนตรี 5 ประการ อันได้แก่ กลองหน้าเดียว (Atata) กลองสองหน้า (Vitata) กลองสองหน้าแบบผสม (Atata – Vitata) เครื่องเคาะ (Ghana) และเครื่องเป่า (Susira) ผู้วิจัยได้นำเสนอต่อไปอีกว่า เมื่อพุทธศาสนาได้เผยแผ่เข้ามาสู่ดินแดนสุวรรณภูมิ อิทธิพลของการบรรเลงวงปี่กลองสำหรับงานพิธีต่างๆ ก็ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินกิจกรรมด้วย พุทธศาสนาจากประเทศอินเดียที่ผ่านเข้ามาดินแดนสุวรรณภูมิ ซึ่งรวมถึงพื้นที่ที่เป็นประเทศไทยปัจจุบันด้วยนั้น จากประเทศศรีลังกามีความชัดเจนว่ามีมาตั้งแต่ราว พ.ศ.1000 ดังนั้นดนตรีม้งคละ ซึ่งเป็นการตีกลองเป็นสำคัญได้เข้ามามีบทบาทในสังคมไทย ตั้งแต่รับพุทธศาสนาเป็นศาสนาประจำชาติตั้งแต่นั้นมา

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลหัตถ์และข้อมูลปฐมภูมิ สรุปได้ว่า วงม้งคละที่เข้ามาแพร่หลายในประเทศไทยตั้งแต่สมัยกรุงสุโขทัยเป็นต้นมานั้น ได้รับความนิยมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณภาคเหนือตอนล่างที่ปรากฏหลักฐานมีการแสดงมาจนถึงปัจจุบัน คือ ใน 3 จังหวัด ได้แก่ พิษณุโลก อุตรดิตถ์ สุโขทัย เครื่องดนตรีที่ใช้ในการบรรเลงมี 5 ชนิด คือ ปี่ม้งคละ กลองม้งคละ (ภาษาท้องถิ่นเรียก โกร๊ก/จ๊กโกรัด) กลองยี่น กลองหลอน และโหม่ง บทเพลงที่ใช้บรรเลงที่รวบรวมได้จากเพลงที่มีอยู่เดิม 32 เพลงที่ขาดหายไป และที่ได้รับการแต่งขึ้นใหม่ทดแทน 38 เพลง

5. สำหรับผลผลิตและผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ 3 ประการคือ

1. ได้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง “กระบวนการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงม้งคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นผลผลิตของโครงการที่ได้ศึกษาบริบทและวิวัฒนาการของการแสดงม้งคละในวัตถุประสงค์ข้อ 1 และการสร้างชุดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ข้อ 2 สารสำคัญของชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดทำเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ถึงความเป็มาและลักษณะรูปลักษณ์ของวงดนตรีพื้นบ้านม้งคละ อีกส่วนหนึ่งเป็นชุดฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนการสอน การทดสอบและแบบฝึกหัดสำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนเรื่องวงม้งคละ ซึ่งเป็นทำฝึกรำและการฝึกบรรเลงและขับร้องเพลงให้เข้ากับวงดนตรี

2. ได้รูปแบบของท่ารำที่คณะผู้วิจัยปรับปรุงดัดแปลงท่ารำจากเดิม โดยอาศัยการเคลื่อนไหวของธรรมชาติ ได้แก่ รูปแบบวิถีชีวิต ขนบธรรมเนียมของท้องถิ่น ท่าทางเคลื่อนไหวของสัตว์ และท่ารำที่มีอยู่เดิมที่ใช้ในโอกาสมงคลต่างๆ รวมทั้งแนวคิดการจัดแถวของพฤติกรรม นำมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งได้นำไปทดลองกับเด็กนักเรียนในโรงเรียนเป้าหมายและโรงเรียนที่สนับสนุนการเข้าร่วมโครงการ

3. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จากรายงานได้พบว่า ผู้เรียนและผู้สอนที่ได้เข้าร่วมโครงการ มีความสามารถในการบรรยาย ขับร้องและพัฒนารำ ได้ดีขึ้น หลังจากได้รับการเรียนการสอนจากผู้สอน ซึ่งจะมีครูและผู้ทรงคุณวุฒิด้านวงม้งคละมาช่วยดำเนินกิจกรรม และบางกลุ่มผู้เรียนหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกแล้ว สามารถแสดงในงานพิธีต่างๆ นอกโรงเรียนได้ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดตั้งวงม้งคละ รับผิดชอบและสร้างรายได้ หลังจบการศึกษา

นอกจากนี้ โรงเรียนที่ให้การสนับสนุนเข้าร่วมโครงการบางโรงเรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับวงม้งคละไปบรรจุไว้ในหลักสูตรระดับประถมศึกษาเป็นวิชาในกลุ่มศิลปะและเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต และสามารถใช้สอนใช้เรียนได้ตลอดเวลา เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำชุดความรู้ให้อยู่ในรูปแบบของวีดิทัศน์ ที่ผู้เรียนสามารถฝึกฝนและทำความเข้าใจในรูปแบบของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้

#### 8. เรื่อง : การพัฒนาเครือข่ายครูนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

โดย

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| รศ.ดร.วาริรัตน์ | แก้วอุไร  |
| รศ.ดร.รุจโรจน์  | แก้วอุไร  |
| ดร.สุรียพร      | สว่างเมฆ  |
| ดร.สกันธ์ชัย    | ชะพูนันท์ |
| ดร.วรินทร์      | สุภาพ     |
| ดร.ธิตยา        | บงกชเพชร  |

ในหัวข้อความสำคัญและที่มาของปัญหา ผู้วิจัยได้กล่าวถึงยุทธศาสตร์การพัฒนาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 (2555-2559) ที่กำหนดกลยุทธ์ไว้ 6 ด้าน และด้านที่ 2 ที่เป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน เตรียมคนให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงและเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ขณะเดียวกันได้กล่าวถึงผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ได้แก่ NT, O-NET, B-NET และการประเมินระดับนานาชาติ ได้แก่ PISA 2000-2006 ที่สะท้อนให้เห็นคุณภาพของนักเรียนไทยที่มีคุณภาพต่ำลงในทุกด้าน ทุกปี โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เมื่อเทียบกับประเทศในภูมิภาคเดียวกัน นักเรียนไทยมีความสามารถทั้งสองด้านต่ำกว่าอย่างชัดเจน

ผู้วิจัยยังได้กล่าวถึงการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะการคิดการเรียนรู้อการทำงาน การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการร่วมมือทำงาน ผู้วิจัยได้หยิบยกงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยสำคัญที่จะสร้างผู้เรียนได้ตามคุณสมบัติดังกล่าว คือสมรรถนะของครูผู้สอน การพัฒนาสมรรถนะของผู้สอน ควรเกิดจากการเรียนรู้และปฏิบัติการศึกษาวิจัยของครูเอง ช่องทางการเรียนรู้และพัฒนาครูที่ทำให้เกิดความยั่งยืนและยั่งยืนจนสามารถยกระดับมาตรฐานของทางการศึกษาได้ที่ผู้วิจัยกล่าวถึงคือ การดำเนินงานในรูปแบบเครือข่ายซึ่งเครือข่ายมีรายงานของความสำเร็จ คือ เครือข่ายในลักษณะของเครือข่ายความร่วมมือของสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้รายงานผลการวิจัยที่ดำเนินการในลักษณะเครือข่ายพัฒนาผู้เรียน โดยการ

พัฒนาครูในช่วงปี พ.ศ. 2555 และเชื่อมโยงถึงผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนของสถาบันทดสอบทางการศึกษา 2557 ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ยังต่ำมาก

สำหรับวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้พบว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครือข่ายครุภัณฑ์วิจัย ในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยใช้กลยุทธ์คู่เทียบสมรรถนะและกระบวนการ Coaching and Mentoring และศึกษาประสิทธิภาพของเครือข่ายครุภัณฑ์วิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยใช้กลยุทธ์คู่เทียบสมรรถนะ และกระบวนการ Coaching and Mentoring ในด้านสมรรถนะครุภัณฑ์วิจัยนวัตกรรมการเรียนการสอน วิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน และการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ส่วนการศึกษาวิจัยที่คณะได้ดำเนินการมีขั้นตอนดังนี้

1.งานวิจัยดำเนินการในลักษณะวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) พัฒนาโดยผ่านเครือข่ายนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสร้างเครือข่ายครุภัณฑ์วิจัย

2. ทฤษฎีที่ใช้ ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community)

3.แนวคิดด้านวิธีการดำเนินการวิจัย

กระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมซึ่งมีลักษณะสำคัญได้แก่

3.1 ระยะเวลาก่อนทำการวิจัย (Pre-research phase) คือการคัดเลือกพื้นที่ การบูรณาการนักวิจัย เข้ากับบริบทพื้นที่ การสำรวจข้อมูลพื้นที่เป้าหมาย การแพร่แนวคิด PAR แก่พื้นที่เป้าหมาย

3.2 ระยะเวลาการทำวิจัย (Research Phase) ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ปัญหาาร่วมกับพื้นที่เป้าหมายให้ความรู้แก่นักวิจัยในพื้นที่ กำหนดแนวทางการดำเนินการ ออกแบบการวิจัย และเก็บข้อมูลร่วมกัน วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลต่อพื้นที่เป้าหมาย

3.3 การทำแผน (Planning Phase) โครงการกิจกรรม ศึกษาความเป็นไปได้วางแผนงานติดตาม ประเมินโครงการ

3.4 นำแผนสู่การปฏิบัติ (Implementation Phase) โดยกำหนดทีมปฏิบัติงานอาสาสมัคร อบรมอาสาสมัคร

3.5 ติดตามประเมินการปฏิบัติงาน (Monitoring and Evaluation Phase) แนวคิดในการดำเนินงานยังรวมถึงการสร้างระบบพี่เลี้ยง (Coaching and Monitoring) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้บุคคลสามารถเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะของตนอย่างเต็มศักยภาพจนสามารถปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพส่งผลสัมฤทธิ์ต่อการปฏิบัติงานในโครงการ จึงเน้นการพัฒนาศักยภาพเครือข่ายครุภัณฑ์วิจัยเป็นผู้นำทางวิชาการ

4.จุดเด่นของการเก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยชิ้นนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกรอบของการดำเนินการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม โดยประชุมกลุ่มย่อยผู้เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับโรงเรียนและทีมวิจัย ศึกษาวิเคราะห์มีการทำ TOR กับสถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ โดยการประสานงานของเขตพื้นที่ เพื่อพัฒนาศักยภาพครูในการดำเนินงานโดยการแบ่งกลุ่มเครือข่าย ระดมความคิด ประชุมระดมสมอง เพื่อสร้างรูปแบบในการพัฒนาเครือข่ายครุภัณฑ์วิจัย ในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา การประเมินผลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยดำเนินการด้วยวิธีการหลากหลายและครอบคลุม ได้แก่การประเมินนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ครูพัฒนาขึ้น ประเมินโดยใช้กรอบเกณฑ์พิจารณา

คุณภาพที่ประกอบด้วยตัวบ่งชี้และกรอบระดับคุณภาพงานอย่างชัดเจน การประเมินสมรรถนะการทำวิจัยของครู ประเมินโดยแบบวัดสมรรถนะในการทำวิจัย โดยมีการประเมินผลก่อน และหลังการเข้าร่วมโครงการ และเมื่อสิ้นสุดโครงการ การประเมินหลังการทำกิจกรรม (After Action Review) ได้ถูกนำมาใช้

จากการสังเคราะห์ลักษณะของการวิเคราะห์โครงการวิจัยได้พบว่า การวิเคราะห์โครงการวิจัยนี้ นักวิจัยได้เริ่มจากการวิเคราะห์เพื่อหาความต้องการในการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาในแต่ละกลุ่มสาระ เพื่อให้การพัฒนาตอบสนอง และตรงกับความต้องการของครูในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาดำเนินงานเป็นลักษณะเสริมหนุนให้องค์การหลักที่ดูแลโรงเรียนเข้ามามีส่วนร่วมเป็นแกน คือ เขตพื้นที่การศึกษามีบทบาทตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุดโครงการ การวิเคราะห์ความสำเร็จ ประเมินจากคุณภาพของรายงานการวิจัยในชั้นเรียนของครู คุณภาพของนวัตกรรมของผู้บริหารและครูผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนการประเมินเปรียบเทียบเพื่อวิเคราะห์คัดเลือกวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ คือ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษาเขต 39 และเขต 42 ซึ่งสถานที่ได้รับเลือกเป็น Best Practice มีการดำเนินงานพัฒนาคุณภาพด้วยการพัฒนาโรงเรียนทั้งโรงเรียน

**สำหรับการขยายผลของโครงการ ได้พบว่ามี 4 ประเด็นด้วยกัน คือ**

1. กลุ่มครูที่ได้เข้าร่วมโครงการ ต้องเป็นผู้สมัครใจจากกรอบกระบวนการ Coaching and Mentoring ผู้ทำหน้าที่ต้องมีความสามารถ มีประสบการณ์ มีความรู้ (Technical knowledge) มีมนุษยสัมพันธ์อันดี (Interpersonal skills) เป็นผู้มีความตระหนักถึงผลสำเร็จของการทำงานของผู้อื่น (Recognized other's accomplishment) และมีทักษะการบังคับบัญชา (Supervisory Skills)

2. การดำเนินงาน จัดเวทีให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมตั้งแต่การวิเคราะห์หาความต้องการร่วมกัน กำหนดจุดมุ่งหมาย วางแผนร่วมกัน จัดการทำงานอย่างมีระบบ โดยอาจใช้กรอบ PDCA เป็นวงจรในการพัฒนา งาน การสร้างและเสริมหนุนการจัดการความรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้อาจใช้สื่อสังคม (Face book) เป็นเครื่องมือ พร้อมทั้งนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ และมีระบบการติดตามประเมินเป็นระยะ

3. เครื่องมือในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการและความสำเร็จของโครงการมีการร่วมพัฒนาอย่างดี และมีความครอบคลุม สามารถนำไปขยายผลเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินในโครงการที่มีวัตถุประสงค์ และความต้องการในลักษณะเดียวกัน

4. การเริ่มต้นโครงการด้วยการให้องค์กรต้นสังกัดมีส่วนร่วมนับเป็นจุดเริ่มต้นที่มีฐานสำคัญ

**9. เรื่อง “กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ในศตวรรษที่ 21”**

ดำเนินโครงการ โดย

- |                 |            |   |
|-----------------|------------|---|
| 1.ดร.ศรียา      | บิลแอสสะ   | หัวหน้าโครงการ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี |
| 2.ดร.นินวาลย์   | ปานากาเซ็ง | นักวิจัย โรงเรียนพัฒนาวิทยา ยะลา                  |
| 3. ดร.มูฮัมหมัด | บิลแอสสะ   | นักวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี         |

1.นักวิจัยในโครงการ ได้กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของปัญหาในการดำเนินการวิจัยโครงการนี้ว่า โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จำนวน 172 โรงเรียน ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ คือ ปัตตานี ยะลา นราธิวาส ประสบปัญหาการจัดการศึกษา คือ คุณภาพการศึกษาไม่ได้มาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์การเรียนต่ำ คุณธรรม

จริยธรรมลดน้อยลง ขาดทักษะชีวิตไม่สามารถปรับตัวร่วมกับภายนอก ได้แก่ กระแสอบายมุข เทคโนโลยีที่มีความเสี่ยงต่อการดำรงชีวิต การลาออกกลางคัน ทำให้ต้องมีการปรับปรุงพัฒนาการจัดการศึกษาของโรงเรียนเอกชนดังกล่าว ดังนั้น การออกแบบกระบวนการพัฒนาครู และพัฒนานวัตกรรมเพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สามารถรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกทั่วไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งการจัดการศึกษาจะมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ในส่วนที่เป็นวัตถุประสงค์ของโครงการ ผู้วิจัยได้กำหนดการวิจัยเป็น 3 ข้อ คือ 1) เพื่อให้ได้แนวทางการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอน รวมทั้งแนวทางการพัฒนาครูที่สอดคล้องกับสภาวการณ์ เพื่อนำมาใช้กับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบหรือกระบวนการพัฒนาครู เพื่อให้ครูสามารถพัฒนากระบวนการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 จนครูสามารถจัดการชั้นเรียนให้เหมาะสมกับการพัฒนาการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 3) เพื่อพัฒนานวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนที่บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับผู้เรียนในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามของพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ให้มีทักษะการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21

3. สำหรับการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยนั้น ในส่วนที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่นำการเก็บรวบรวมจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการให้ได้แนวทางและรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการพัฒนาจากครูที่ได้เข้าร่วมโครงการพัฒนาการเรียนการสอน และสามารถสรุปประเด็นที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในประเด็นต่าง ๆ คือ

1) ความหมาย องค์ประกอบ และตัวชี้วัด สำหรับโรงเรียนคุณภาพใน 4 ด้าน คือ บริบทการจัดการศึกษาของโรงเรียน (School context) ปัจจัยโรงเรียน (School input) กระบวนการศึกษา (School process) และผลผลิตและผลลัพธ์ (School product)

2) ครูคุณภาพ ซึ่งจะได้จากการพัฒนาสภาวการณ์ต่าง ๆ ของวิชาชีพครู ซึ่งได้แก่สภาวการณ์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตครูและสภาวการณ์เกี่ยวกับการดำรงชีพของครูและกระบวนการใช้ครู ที่ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้ได้ครูคุณภาพ นอกจากนี้การได้ครูคุณภาพ จะต้องมีการพัฒนาวิชาชีพครู ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและจากต่างประเทศ

3) ผู้เรียนคุณภาพ ซึ่งจะต้องพัฒนาคุณธรรมสำหรับการเป็นผู้เรียนคุณภาพ โดยการจัดการเรียนการสอนให้สามารถขัดเกลาคุณธรรมจริยธรรมของตนเองได้ ซึ่งอาจจะได้จาก การจัดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพเพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตให้ดำเนินชีวิตได้อย่างดีในศตวรรษที่ 21 โดยอาศัยพื้นฐานการจัดกิจกรรมจากทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นทฤษฎีก่อนและหลังศตวรรษที่ 21 นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทั้งร่างกายและจิตใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้นำการทบทวนวรรณกรรมถึงทฤษฎีในการเรียนรู้ก่อนศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญสรุปเป็น 3 กลุ่มคือ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ฝึกจิตพร้อมสมอง (Mental discipline) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ฝึกพฤติกรรม (Behaviorism) และทฤษฎีการเรียนรู้ที่ฝึกปัญญา (Cognitivism) ทั้ง 3 กลุ่ม เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการของการเรียนรู้ที่มีปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนและผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ คือ การจัดให้มีประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 ด้วยเช่นกัน โดยได้ศึกษาถึงกรอบเรียนรู้ที่ Asia Society (2012) และ Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2010) ให้จัดทำขึ้นสำหรับการกำหนดกรอบของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประเด็นสำคัญ คือ จะต้องมีการเตรียมตัวของคนในการจะดำเนินชีวิตให้อยู่ในโลกของศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นโลกของสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ที่จะต้องพัฒนาให้ก้าวสู่การเป็นสังคมแห่งปัญญา (wisdom-based society) ที่แวดล้อมด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้มนุษย์จะต้องเรียนรู้ เพื่อปรับตัวเองให้เข้ากันได้กับสภาพการณ์ปัจจุบันอีกด้วย ทฤษฎีในการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 จึงจะต้องครอบคลุมองค์ความรู้ที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งในเชิงลึกและเชิงกว้างและต้องครอบคลุมการพัฒนาทักษะชีวิตและอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ ICT เข้ากับการศึกษาและใช้ชีวิตประจำวันของทุกคน และในการเรียนการสอนจะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียน การเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้นำมาทบทวนว่ามีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ของศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานที่ผู้เรียนสามารถคิดและสร้างนวัตกรรมเองได้

4) สำหรับระเบียบวิธีวิจัยที่ผู้วิจัยได้นำเสนอมาประยุกต์ใช้ในโครงการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยที่เน้นการพัฒนาครูโดยการบูรณาการ ICT เข้าสู่กระบวนการให้ครูมีลักษณะที่เป็นครูสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะของครูศตวรรษที่ 21 ว่าหลังจากผ่านกระบวนการพัฒนาแล้ว ครูจะเป็นผู้ที่มีองค์ความรู้และสาระความรู้ต่าง ๆ ที่สนองต่อความต้องการของผู้เรียน เป็นผู้ที่มีจิตวิญญาณ ในความเป็นครูมุ่งมั่นในการพัฒนาและสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดขึ้นกับตนเองตลอดเวลา นอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่สามารถแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา มีความสามารถในการทำวิจัยและค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อนำมาใช้ ในพัฒนาการสอนอย่างไม่หยุดนิ่ง สามารถที่จะออกแบบและพัฒนากิจกรรมการสอนแบบ Project-based เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและเหมาะสมกับการเป็นผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 สำหรับกระบวนการพัฒนาครูนั้น ผู้วิจัยยึดหลักการสร้างกิจกรรม แบบมีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน โดยการจัดกิจกรรมการฝึกฝนอบรมร่วมกันระหว่างกลุ่มครูของโรงเรียนเป้าหมาย ซึ่งในการดำเนินกิจกรรมร่วมกันสำหรับพัฒนาครูนั้น จะเน้นการบูรณาการ ICT เข้าสู่กระบวนการเป็นหลัก ซึ่งหมายความว่า ครูจะสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทุกรูปแบบมาช่วยในการสอนเพียงให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพและก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

ประเด็นสำหรับกระบวนการพัฒนาครูที่นักวิจัยนำเสนอ คือ ในการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมพัฒนาตนเองของครูนั้น จะมีการออกแบบการวัดและประเมินผลคุณภาพครู โดยผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบตัวชี้วัดการประเมินผล ในรูปแบบ SMART และคือการวัดประเมินผลคุณภาพที่เป็นคุณสมบัติ 5 ด้าน

S = Spirit and Inspiration

M = Media and ICT Literacy

A = Awareness

R = Research always

T = Team Work

สำหรับคุณสมบัติของครูคุณภาพที่นักวิจัยกำหนดไว้เป็นตัวชี้วัดสำหรับครูของสังคมในศตวรรษที่ 21 ที่เรียกว่า Social teacher เพื่อนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพของครูระหว่างดำเนินการตามกระบวนการวิจัยอีก 6 ด้านได้แก่

S = Social Cross cultural skills

O = Optimistic and Willing to learn

C = Communication and Collaboration

I = Initiation and Creation

A = Adaptability and Accountability

L = Leadership and Responsibility

สำหรับประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย นักวิจัยเน้นการวิจัยไปที่การพัฒนาครูของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 ซึ่งการเรียนการสอน จะประกอบด้วยวิชาสามัญ และวิชาสอนศาสนาอิสลามควบคู่กันไป จากการศึกษาประชากรที่มีอยู่ใน 3 จังหวัด คือ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส จำนวน 59 โรงเรียน ในยะลา 16 โรงเรียน ปัตตานี 33 โรงเรียน และนราธิวาส 10 โรงเรียน นั้น ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเจาะจง (Purposive sampling) ด้วยฐานความสมัครใจและโรงเรียนในเมืองกับในชนบท ได้กลุ่มตัวอย่างจังหวัดละ 2 โรงเรียน รวมเป็น 6 โรงเรียน เพื่อให้ครูมาร่วมทำกิจกรรมการสอนในวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นจุดอ่อนของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation and action research –PAR) และได้แบ่งระยะเวลาของการวิจัยออกเป็น 3 ระยะที่ให้ครูกลุ่มตัวอย่างมาร่วมดำเนินการกิจกรรมตั้งแต่แรก คือ ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลและสร้างกระบวนการพัฒนาครูให้มีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ 10 ขั้นตอน ระยะที่ 2 ติดตามและประเมินผลการสอนเพื่อปรับปรุงกระบวนการพัฒนาครูและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ 9 ขั้นตอน ระยะที่ 3 ดำเนินการจัดเป็นงานของเครือข่ายโรงเรียน งานสรุปลงความรู้จากงานวิจัย ถอดบทเรียน และเผยแพร่ 5 ขั้นตอน

การทำวิจัยทุกระยะ ผู้วิจัยใช้สถานที่ที่คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โรงเรียนพัฒนาวิทยา (แผนกสาธิต) และโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ที่นับเป็นเป้าหมาย โดยใช้ ICT มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทั้ง 3 ระยะได้แก่ ระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS) ออนไลน์, การเขียน Blog, Online, Rubric On-line, Google sheet, Google Docs, Gantt Chart Tool, Edmodo App-you tube, Email, Quipper school, Google Drive, Microsoft word และ power point

สำหรับรูปแบบการจัดและประเมินผลคุณภาพครูผู้สอนในการประยุกต์ใช้ ICT กับการเรียนการสอน, การวัดความรู้ และความพร้อมในการสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้วิจัยใช้การสังเกตระหว่างดำเนินกิจกรรม และใช้แบบสอบถามในการประเมินค่า โดยดำเนินการจัดและประเมินผลตามตัวชี้วัด ที่ได้กำหนดสอบไว้ คือ คุณลักษณะที่เป็น SMART และ SOCIAL ในทุกระยะของการดำเนินกิจกรรมการวิจัย

สำหรับกระบวนการที่ใช้ในการดำเนินการพัฒนาครู ผู้วิจัยได้นำเสนอกระบวนการที่เรียกว่า CHANGE Model ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ของการพัฒนาครูให้มีคุณภาพสำหรับศตวรรษที่ 21 คือ

C = Coaching and Training

H = Habit Change

A = Active teaching using Project-Based Learning

N = Never give up on students

G = Good Teamwork

E = Exchange Experience

4.จากการใช้กระบวนการของการมีส่วนร่วมในการดำเนินการวิจัยในทุกระยะของการทำวิจัย ซึ่งเป็นแนวคิดของ PAR (Participatory Action Research) จากผลของการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำเสนอว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ทำให้การพัฒนาการสอนของครู และการนำเอาผลที่ได้จากการเข้าร่วมโครงการปฏิบัติการไป

ทดลองใช้กับนักเรียน ที่ผลแสดงถึงการพัฒนาและผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นในกลุ่มผู้เรียนอย่างเห็นได้ชัด จึงสรุปค่าในการทำวิจัยเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่เรียกว่าวิจัยและพัฒนา วิธีและกระบวนการของการใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม- PAR (Participatory Action Research) มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้กับบริบทไทย แม้แต่ในพื้นที่ที่มีความขาดแคลน และความอ่อนด้อยในด้านเทคโนโลยี และด้านอาคารสถานที่ การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมีความเหมาะสมกับบริบทสังคมไทย

5. ในการยืนยันแนวคิด/ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการวัดและประเมินผลโครงการวิจัย (Research project assessments) โดยการจัดทำแบบสอบถามเพื่อนำการประเมินผลการจัดทำกิจกรรมพัฒนาครู ทั้งที่เป็นการพัฒนาตนเองและพัฒนาองค์ความรู้ทักษะในการสอน โดยใช้จัดทำแบบสอบถามสำหรับการประเมิน 4 ด้าน ดังนี้

- 5.1 การประเมินการปฏิบัติศาสนกิจตามหลักศาสนาอิสลามและการดริบยะห์
- 5.2 การประเมินระดับวินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพของครู
- 5.3 การประเมินสมรรถนะหลัก (Core competency) ของครู
- 5.4 การประเมินสมรรถนะประจำสายงานของครู

6. สำหรับผลผลิตของการวิจัยที่นักวิจัยได้ทำการสรุปจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้ผลการวิจัยออกมาในรูปขององค์ความรู้ที่เรียบเรียงใหม่จากการสังเคราะห์การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้คือ

6.1 รูปแบบ (Model) ที่เป็นขั้นตอนของพัฒนาการสอนที่บูรณาการ ICT ให้กับวิธีการสอนแบบ PBL- Project – Based Learning เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นสังคมแบบ Professional Learning Community ชุมชนการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ นักวิจัยได้เสนอรูปแบบของกระบวนการทำงานของครูที่เข้ามาร่วมในโครงการพัฒนาครู เรียกว่า รูปแบบ 4 P-2 E Model คือ

|            |                           |                           |
|------------|---------------------------|---------------------------|
| 4 P ได้แก่ | 1. Plan & Preparation     | -การวางแผนและการเตรียมตัว |
|            | 2. Project Implementation | -การจัดทำโครงการ          |
|            | 3. Presentation           | -การนำเสนอโครงการ         |
|            | 4. Performance Assessment | -การวัดผล                 |
| 2 E ได้แก่ | 1. Evaluation             | -การประเมิน               |
|            | 2. Enrichment             | -การหนุนเสริมให้รางวัล    |

6.2 รูปแบบ (Model) ที่เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะ และการเรียนรู้ของตนเอง 6 ขั้นตอน อย่างเป็นเรื่องสำหรับครูผู้สอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเป็นครูแบบ SMART และ SOCIAL Teacher เป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยเรียกว่า CHANGE Model ได้แก่

|                           |  |
|---------------------------|--|
| C = Coaching and Training | -การอบรมและให้คำปรึกษา                   |
| H = Habit Change          | -การเปลี่ยนแปลงตามแนวทางของอิสลาม        |
| A = Active Teaching       | -การสอนเชิงสร้างสรรค์กระตุ้นหรือรื้อฟื้น |
| N = Never give up         | -การเป็นผู้ให้และอดทนต่อผู้เรียน         |
| G = Good team work        | -การทำงานเป็นทีม                         |
| E = Exchange experience   | -แลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกัน          |

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ขยายความของกระบวนการพัฒนาแบบ CHAGE Model โดยจัดทำเป็นหนังสือที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือ และประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้เป็นคู่มือและประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ให้เกิดความยั่งยืนต่อไปอีกด้วย

## สรุปและอภิปรายผล

โครงการ “การสังเคราะห์งานภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นโครงการที่ทำหน้าที่สังเคราะห์ ติดตามผลและนำเสนอผลผลิตเชิงนโยบายสำหรับการปฏิรูปการศึกษาที่ระบุเนื้อหาสาระและประเด็นต่างๆ จากกรณีงานวิจัยเป็นฐาน ซึ่งโครงการสังเคราะห์ที่ดำเนินการบริหารจัดการโดย สกว. ด้านปฏิรูปการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ จะประกอบด้วย 7 กลุ่มประเด็นย่อย และโครงการสังเคราะห์ที่เป็นหนึ่งโตนเจ็ดประเด็นกล่าว สำหรับวัตถุประสงค์ของโครงการสังเคราะห์นี้จะประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์สำคัญ 3 ประการ คือ 1) เพื่อการสังเคราะห์และประเมินผลให้กับกลุ่มโครงการวิจัยเป้าหมายที่อยู่ในความรับผิดชอบ 2) เพื่อทำการสังเคราะห์และประมวลผลการวิจัย เพื่อให้ได้รูปแบบของประเภท วิธีการ ทฤษฎีที่ประยุกต์ใช้ผลผลิต และผลลัพธ์ ของโครงการวิจัยเป้าหมายที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ และ 3) เพื่อประเมินจุดเด่นและจุดด้อยของโครงการวิจัยเป้าหมาย รวมทั้งนำเสนอแนวคิดเชิงนโยบายที่ได้จากการสังเคราะห์

โครงการดังกล่าวได้รับทุนสนับสนุนให้ดำเนินการสังเคราะห์จาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ซึ่งเป็นองค์กรที่ได้รับมอบหมายจาก คอบช. และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ให้เป็นผู้บริหารจัดการงานวิจัยกลุ่มมุ่งเป้า ซึ่งจะมีกลุ่มเรื่องการปฏิรูปการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ เป็นกลุ่มมุ่งเป้ากลุ่มหนึ่ง ที่ดำเนินการบริหารมาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2557 ซึ่งในปีงบประมาณดังกล่าว สกว. รับผิดชอบจัดการกลุ่มเรื่องการปฏิรูปการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ โดยจำแนกออกเป็น 7 กลุ่มประเด็นสำคัญ และมีโครงการ “การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นโครงการวิจัยการสังเคราะห์หนึ่งของ 7 กลุ่ม ประเด็นดังกล่าว ที่ได้มอบหมายให้คณะผู้สังเคราะห์รับไปดำเนินการ เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาของประเทศและจะทำให้ได้ผลการวิจัยที่จะนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจสังคม ในระดับนานาชาติได้ ซึ่งผลการวิจัยที่คาดหวังจะเป็นองค์ความรู้ รูปแบบ เทคนิค แนวปฏิบัติใหม่ที่สามารถนำไปจัดทำเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเสนอ คอบช. เพื่อดำเนินการต่อไป

สำหรับโครงการ “การสังเคราะห์งานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” เป็นโครงการการสังเคราะห์งานวิจัย ระยะเวลา 1 ปี (15 กันยายน 2557-14 กันยายน 2558) ประกอบด้วยโครงการวิจัย 4 แผนงาน (15 โครงการย่อย) และ 5 โครงการเดี่ยวคือ

### 1. โครงการวิจัย 4 แผนงาน ประกอบด้วย

1.1. การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience มี รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย

- 1) โครงการย่อยที่ 1 : Cognitive Load และการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience
- 2) โครงการย่อยที่ 2: การศึกษาการประมวลสารสนเทศ และการใส่ใจผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศโดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience
- 3) โครงการย่อยที่ 3: การศึกษาการคิดสร้างสรรค์และ Emotion Reception ของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์โดยการบูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience

1.2 การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21 มี ผศ.ดร.มันทนา อินทุสมิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 4 โครงการย่อย คือ

- 1) โครงการย่อยที่ 1: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนเครือข่ายแก่นจันทร์
- 2) โครงการย่อยที่ 2: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม:กรณีศึกษาโรงเรียนหนองดอกบัว
- 3) โครงการย่อยที่ 3: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านน้ำค้อ
- 4) โครงการย่อยที่ 4: การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม:กรณีศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านแก่งเกลี้ยง

1.3. การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 มี ผศ.ดร.อัญชลี สารรัตน์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้อำนวยการแผนงานประกอบด้วย 2 โรงเรียนย่อย คือ

- 1) โครงการย่อยที่ 1: สมรรถนะสากลของนักศึกษาสาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
- 2) โครงการย่อยที่ 2: การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสมรรถนะสากล ตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษาไทย สาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

1.4. การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก มี รศ.ดร.นรินทร์ สังข์รักษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ เป็นผู้อำนวยการแผนงาน ประกอบด้วย 6 โครงการย่อย คือ

- 1) โครงการย่อยที่ 1: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก
- 2) โครงการย่อยที่ 2: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมทักษะการบูรณาการสอนอย่างสร้างสรรค์ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของวิชาชีพ
- 3) โครงการย่อยที่ 3: วิจัยและพัฒนาารูปแบบนวัตกรรมที่สร้างสรรค์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูในภูมิภาคตะวันตก
- 4) โครงการย่อยที่ 4: การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมศักยภาพอาจารย์นิเทศและอาจารย์พี่เลี้ยง เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการเป็นที่ปรึกษาและแนะนำนักศึกษาวิชาชีพครู
- 5) โครงการย่อยที่ 5: การวิจัยและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างพลังให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จากงานประจำสู่การวิจัยในชั้นเรียน ด้วยการสร้างสรรค์คุณภาพวิชาชีพและความก้าวหน้าในวิชาชีพ
- 6) โครงการย่อยที่ 6: การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กศน.ตำบลในภูมิภาคตะวันตก เพื่อพัฒนาศักยภาพการคิดของนักเรียน

2. โครงการวิจัย 5 โครงการเดี่ยว ประกอบด้วย

2.1 การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยา เสริมสร้างศักยภาพแห่งตน มี ดร.เพ็ญภา กุลนภาดล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นหัวหน้าโครงการ

2.2 ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี มี รศ.ดร.สยาม เจริญเสียง สถาบันวิทยากรหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นหัวหน้าโครงการ

2.3 กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง มี ดร.ณัฐชยา นัจจนาวากุล คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นหัวหน้าโครงการ

2.4 การพัฒนาเครือข่ายครุศึกษานักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา มี รศ.ดร.วารินทร์ แก้ววูไร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นหัวหน้าโครงการ

2.5 กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโครงการเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ในศตวรรษที่ 21 มี ดร.ศรียา บิลสละ คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เป็นหัวหน้าโครงการ

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อทำการสังเคราะห์และประเมินผลให้กับงานวิจัยกลุ่มเป้าหมาย ในประเด็นที่เน้นความสอดคล้องกับแผนพัฒนาการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งกำหนดให้มีการดำเนินการเพื่อได้ผลการวิจัยนำไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดเชิงพาณิชย์ หรือสามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาการเรียนรู้ในสังคมไทยให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของสังคมโลกโดยเฉพาะกับศตวรรษที่ 21

2. เพื่อทำการสังเคราะห์และประมวลผลให้กับงานวิจัยที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้รูปแบบประเภทการวิจัย วิธีดำเนินการ ทฤษฎีที่ประยุกต์ใช้ ผลผลิตและผลลัพธ์ของงานวิจัยในภาพรวมที่สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทไทย และแสดงการนำเสนอประเด็นต่างๆ ดังกล่าว ในรูปขององค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

3. เพื่อประเมินและนำเสนอจุดเด่นและจุดด้อยของโครงการวิจัยกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งนำเสนอผลการวิจัยของโครงการที่แสดงข้อค้นพบว่ามีประสิทธิภาพ และนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ของสังคมไทย ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในศตวรรษที่ 21 ที่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ เป็นสถานการณ์ของสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society), สังคมของทักษะในการสื่อสาร เทคโนโลยี ชีวิตและการทำงาน อาชีพ (Society of Communicative , Technology Literacy , Technology Literacy , Life and Career Skills) และสังคมแห่งคุณภาพ (Quality - based Society) ได้จริงหรือไม่

โดยสรุปในการดำเนินการของโครงการสังเคราะห์ ได้รับผิดชอบและสังเคราะห์ และประเมินผลสำเร็จของโครงการวิจัยเป้าหมายที่ประกอบด้วย โครงการวิจัย 4 แผนงานและ 5 โครงการเดี่ยว รวมเป็น 20 โครงการ จำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มโครงการวิจัย โดยวัตถุประสงค์ของแต่ละโครงการเป็นฐาน ได้แก่

- 1) โครงการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้
- 2) โครงการวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา
- 3) โครงการวิจัย เพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอน

### ผลการดำเนินการสังเคราะห์

1. จากโครงการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์อันประกอบด้วย โครงการวิจัย 4 แผนงาน 5 โครงการเดี่ยว นั้น สามารถจัดกลุ่มโครงการวิจัย โดยพิจารณาจากเป้าหมายของโครงการออกได้เป็น กลุ่มประเด็นคือ

1.1 การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้แก่โครงการวิจัยที่เป็นแผนงาน เรื่อง “การศึกษา

กระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience”, “การพัฒนาให้นักเรียนในให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21”, “การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษาในศตวรรษที่ 21” และโครงการย่อยที่ 1 ของแผนงานเรื่อง “การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก” คือ เรื่อง “รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในภูมิภาคตะวันตก”

### 1.2 การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา อันได้แก่

ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานสนับสนุนการศึกษา ได้แก่ โครงการที่เป็นโครงการย่อยที่ 2-6 ของแผนงานเรื่อง “การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก”, และโครงการเดี่ยวอีก 2 โครงการ ได้แก่ เรื่อง “การพัฒนาเครือข่ายครุศึกษานักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา” กับเรื่อง “กระบวนการพัฒนาครูผ่านนวัตกรรมรูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ในศตวรรษที่ 21”

1.3. การวิจัยเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งอาจนำไปพัฒนาเป็นนวัตกรรมที่ใช้ประยุกต์ได้กว้างขวาง หรือสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ เป็นโครงสร้างการวิจัยเดี่ยว 3 โครงการ คือ โครงการที่ 1 เป็นการวิจัยที่พัฒนาตัวบ่งชี้วัดทักษะอาชีพ เพื่อการประกอบอาชีพที่ตรงความถนัดและความต้องการของผู้เข้ารับการศึกษา โดยเฉพาะนักเรียนเรื่อง “การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21” ส่วนโครงการที่ 2 เป็นโครงการที่สร้างระบบควบคุมหุ่นยนต์ที่พัฒนาขึ้นแทนผู้สอนในวิชาเกี่ยวกับการผสมสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตรายกับผู้สอนและผู้เรียนได้ คือ เรื่อง “ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี” และโครงการที่ 3 เป็นโครงการที่พัฒนาองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการเรียนการสอนและการอนุรักษ์ด้วยการใช้สื่อผสมในการสร้างให้เกิดการเรียนรู้ คือเรื่อง “กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมังคละในเขตภาคเหนือตอนล่าง”

2. จากการสังเคราะห์ของคณะผู้วิจัยโครงการสังเคราะห์งานวิจัย เมื่อพิจารณาถึงประเภทของการวิจัยที่ทุกโครงการวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยภาพรวมทุกโครงการจะทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research-PAR) ในการดำเนินโครงการวิจัย ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิด้วยการวิจัยทั้งประเภทการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งเป็นรูปแบบวิธีผสม (Mixed Method) ให้กับการวิจัยของโครงการแต่ละโครงการ ซึ่งในการดำเนินการของโครงการ การมีส่วนร่วม ทางโครงการวิจัยจะได้รับการเสนอแนะ และแนะนำจากคณะผู้สังเคราะห์และที่ปรึกษาโครงการสังเคราะห์ ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่วิพากษ์ให้กับกิจกรรมรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ว่า การมีส่วนร่วมจะต้องดำเนินการตั้งแต่รายต้นน้ำ คือ เมื่อเริ่มโครงการและกลางน้ำคือระหว่างดำเนินโครงการ ที่จะร่วมกับคิดและออกแบบการผลิตกิจกรรมหรือองค์ความรู้ร่วมกัน จนถึงปลายน้ำ คือ เมื่อเสร็จสิ้นโครงการที่เป็นการออกแบบและดำเนินกิจกรรม จะร่วมมือกันจัดทำการวัดและประเมินผลสำเร็จของโครงการว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมุติฐานที่วางไว้หรือไม่ ซึ่งผลการประเมินจากแต่ละโครงการได้รับผลที่จะเป็นเชิงบวกและบ่งบอกถึงความสำเร็จทั้งสิ้น ที่การมีส่วนร่วมในการวิจัยจะมีผู้เรียนผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมดำเนินการของโครงการวิจัยโดยตลอด

3. ในส่วนเนื้อหาที่โครงการวิจัยแก่ โครงการมุ่งเน้นเป็นเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในข้อมูลที่รวบรวมทั้งในส่วนที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมเป็นปัจจัยสำคัญ นั้นจะมีความเชื่อมโยงกับระเบียบวิธีวิจัยของโครงการตั้งแต่แรกกล่าวคือ เนื้อหาที่เป็นส่วนของข้อมูลทุติยภูมิซึ่งส่วนใหญ่จะประกอบอยู่ในบทที่ว่าด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Related Literature

Review) จะนำมาเชื่อมโยงกับการกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐาน การตอบโจทย์คือ ทราบถึงความ ต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ประโยชน์ และนำมายืนยันหรือประยุกต์พัฒนาเมื่อได้ผลการวิเคราะห์ของถ้า โครงการเอง ส่วนเนื้อหาที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิไม่ว่าจะได้มาโดยรูปแบบของเชิงปริมาณ คือจาก แบบสอบถาม หรือโดยรูปแบบของเชิงคุณภาพ คือ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นต้น จะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง กับการตอบวัตถุประสงค์และสมมติฐานของโครงการวิจัย รวมทั้งจะเป็นเนื้อหาที่นำไปวิเคราะห์และแสดงผลที่ เชื่อมโยงกัน ดังนั้น แบบสอบถามก็ดี แบบติดตามสำหรับการสัมภาษณ์ก็ดี โครงการวิจัยจะออกแบบเพื่อให้ สามารถตอบโจทย์ในชื่อเรื่องและตอบคำถามที่ปรากฏอยู่ในวัตถุประสงค์และสมมติฐาน และเพื่อให้สอดคล้อง กับผลผลิตที่ตั้งเป้าหมายว่าจะได้รับให้ได้

4. สำหรับการดำเนินโครงการวิจัยให้สามารถปฏิบัติและสร้างผลผลิตที่เหมาะสมกับวิธีการหลักการ เนื้อหา ประเด็น ของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โครงการวิจัยทั้ง 4 แผนงานและทั้ง 5 โครงการเดี่ยว ได้ ประยุกต์ใช้ประโยชน์จากระบบ อุปกรณ์และวิธีการของเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างครบครันและ ทันสมัยในทุกขั้นตอนของการดำเนินโครงการ คือขั้นตอนการเก็บข้อมูล ขั้นตอนการออกแบบวิจัย ขั้นตอน การดำเนินการวิจัย ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมในโครงการวิจัย และขั้นตอนการวัดและประเมินผล โครงการวิจัย ทำให้สามารถติดตามเรียนรู้ และตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และสะดวกสบาย ด้วย อุปกรณ์ที่มีอยู่ของผู้ให้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการ เช่น คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์พกพา (Notebook/iPad/Tablet) หรือ Smartphone ที่เลือกบรรจุ Application ต่างๆ ได้

5. ผลผลิตของโครงการวิจัยทั้ง 4 แผนงานและ 5 โครงการเดี่ยวรวมเป็น 19 โครงการวิจัยนั้น จากการสังเคราะห์อาจจำแนกออกเป็น ผลผลิตที่เป็นรูปธรรมหรือที่จับต้องได้ (Tangible) และผลผลิตที่เป็น นามธรรมหรือที่จับต้องไม่ได้ (Intangible) สำหรับผลผลิตที่เป็นรูปธรรมที่คณะผู้สังเคราะห์มองเห็นว่า อาจจะ นำไปเผยแพร่เพื่อใช้ประโยชน์ หรืออาจนำไปพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้เป็นนวัตกรรมจากโครงการวิจัยทั้ง 19 โครงการ ได้แก่

5.1 แบบวัดทักษะอาชีพ จากโครงการวิจัยเดี่ยวเรื่อง “การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพ สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยา”

5.2 ระบบควบคุมหุ่นยนต์และหุ่นยนต์ช่วยสอนในการเรียนวิชาเคมีจากโครงการวิจัยเรื่อง “ระบบ ควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้การผสมสารเคมี”

5.3 คู่มือการเรียนการสอนม้งคละสำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนในรูปแบบของสื่อผสมออนไลน์ จากโครงการวิจัยเรื่อง “กระบวนการเรียนรู้เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงม้งคละในเขตภาคเหนือ ตอนล่าง

ส่วนผลผลิตที่เป็นนามธรรมที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ที่ได้จากการวิจัยของโครงการวิจัยทั้ง 19 เรื่อง อาจสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้ คือ

5.4 เทคนิคการพัฒนาและส่งเสริมปัญญาของผู้เรียนให้สามารถคิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหาโดย การประยุกต์องค์ความรู้จากฐานของประสาทวิทยาศาสตร์ (Neuroscience) ที่อธิบายกระบวนการของการ สร้างกระบวนการคิด เพื่อสร้างสรรค์และแก้ปัญหาผ่านการฝึกปฏิบัติปัญญาจากเครื่องมือที่เป็นบทเรียนแบบ สื่อผสมที่ประยุกต์ใช้ได้จริงจากโครงการวิจัยที่เป็นแผนงานเรื่อง “การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียน ที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience”

5.5 แนวทางการพัฒนาทักษะนักเรียนให้เหมาะสมกับศตวรรษที่ 21 ด้วยแนวคิดการมีส่วนร่วมของ ผู้เรียนกับผู้สอน โดยการฝึกปฏิบัติด้วยการลงมือทำจากความคิดที่ผ่านการช่วยเหลือในการคิดและรูปแบบ กิจกรรมจากผู้สอน เป็นต้นคิดจากผู้เรียนว่าจะฝึกปฏิบัติในเรื่องใดบ้าง ปรากฏอยู่ในแผนงานวิจัย เรื่อง “การ พัฒนานักเรียนให้มีทักษะในอนาคตยุคศตวรรษที่ 21” และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษา

โดยการนำสมรรถนะสากลในระดับอาเซียนมาเป็นบรรทัดฐานในการพัฒนา คือ ประเด็นที่อยู่ในโครงการวิจัย เรื่อง “การวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21”

5.6 รูปแบบของการพัฒนาคุณภาพของครูสำหรับศตวรรษที่ 21 มีรูปแบบที่มีลักษณะโดดเด่นของแต่ละโครงการวิจัย กล่าวคือ รูปแบบของการพัฒนาคุณภาพของครูในงานวิจัยที่เป็นแผนงานเรื่อง “การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก” ที่ใช้รูปแบบการพัฒนาด้วยการสร้างการมีส่วนร่วมในการร่วมคิด ร่วมสร้าง ร่วมทำ ระหว่างทีมวิจัย ผู้สอน ผู้บริหาร ผู้สนับสนุน องค์กร องค์กร การ ตลอดจนสถาบัน ชุมชนที่เกี่ยวข้อง เป็นรูปแบบของการพัฒนาที่ได้ผลผลิตที่เป็นกิจกรรมหลากหลาย และมีผลลัพธ์ที่บ่งบอกถึงความต่อเนื่องและการนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั่วไป ในขณะที่โครงการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาเครือข่ายครูนักวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา” เป็นการวิจัยที่ผลผลิตเป็นรูปแบบของการพัฒนาโดยการสร้างให้เกิดการมีส่วนร่วมของครูผู้สอนในลักษณะเครือข่าย เพื่อให้เกิดการร่วมมือในการพัฒนารูปแบบการสอน ที่มีกิจกรรมเป็นฐานที่ได้จากการสร้างความเป็นนักวิจัยของครู และโครงการที่มีรูปแบบของการพัฒนาครูอีกรูปแบบหนึ่งก็คือ รูปแบบของการใช้กิจกรรมที่บูรณาการเทคโนโลยีที่สร้างโดยครูผู้สอนในพื้นที่ที่ขาดแคลน อุปกรณ์การเรียนการสอน และความไม่สะดวก ในการเข้าถึงข้อมูลที่ทันสมัย แต่กิจกรรมที่มีขั้นตอนของการดำเนินการที่นักวิจัยคิดขึ้น ทำให้เกิดผลผลิตที่เป็นแนวคิดใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการศึกษาที่ผู้สอนและผู้เรียนได้

### ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการปฏิรูปการศึกษา

จากการได้สังเคราะห์โครงการวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำนวน 20 โครงการ ของโครงการวิจัย 4 แผนงาน 5 โครงการเดี่ยว คณะผู้สังเคราะห์ได้ประมวล ของโครงการวิจัยทั้งหมดและขอเสนอประเด็นต่างๆ เป็นเชิงนโยบายที่คาดว่าจะประโยชน์ในการปฏิรูปและพัฒนาการเรียนรู้อย่างเหมาะสมกับการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ครั้งนี้ เป็นการนำเสนอที่ได้จากแนวคิดของการสังเคราะห์งานวิจัย “ภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วยโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณงานวิจัยกลุ่มมุ่งเป้าด้านการปฏิรูปการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ ประจำปีงบประมาณ 2557 ซึ่งสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกอ.) เป็นผู้บริหารจัดการงานวิจัยกลุ่มดังกล่าว โดยได้รับมอบหมายจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และเครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบช.) ในการดำเนินการ

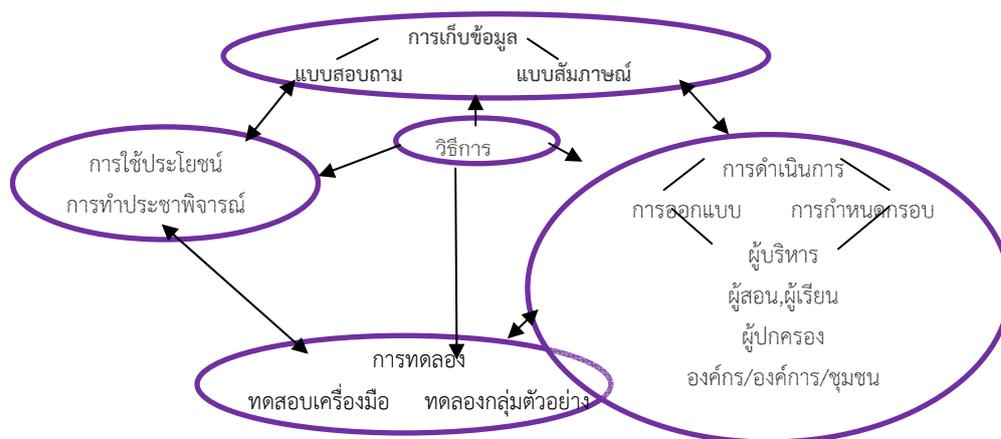
นอกจากผลการวิจัยในโครงการต่างๆ จะส่งผลให้เกิดข้อเสนอเชิงนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาแล้ว เป้าหมายก็คือ การวิจัยจะช่วยให้การพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทย มีความสมบูรณ์และความสมดุลในการขับเคลื่อนศักยภาพในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจ ให้อยู่ในระดับโลกได้ โดยใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือและกลไกในการพัฒนาประเทศให้คนสามารถดำเนินอยู่ได้สิ่งแวดล้อมที่ดี มีเศรษฐกิจก้าวหน้าบนฐานของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และดำรงชีวิตได้อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

สำหรับโครงการวิจัยกลุ่มงานวิจัยภายใต้กรอบการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่นำมาสังเคราะห์ ประกอบด้วยโครงการวิจัยที่เป็นแผนงานและโครงการเดี่ยวรวม 19 โครงการวิจัย ได้สรุปเป็นประเด็นของหัวข้อเชิงนโยบาย ดังนี้

1. หลักการในการนำไปพิจารณาเพื่อปฏิรูปการศึกษา ควรเป็นการคิดที่อยู่บนฐานของโครงการวิจัยที่มีการดำเนินการได้ผลผลิตที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ (New Knowledge) เป็นผลผลิตที่สามารถนำไปเป็นประโยชน์ได้กว้างขวาง (Generalization) และเป็นผลผลิตที่เป็นนวัตกรรม (Innovation) ที่สามารถต่อยอดเร่งพาณิชย์ได้ (Commercialized) ได้ เนื่องจากโครงการวิจัยดังกล่าว ได้มีการสืบค้นการออกแบบที่เป็นการแก้ปัญหา

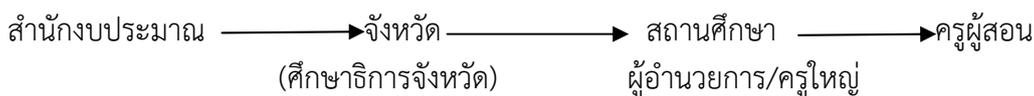
จากสภาวะการณ์ที่เป็นจริง และเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าที่เป็นขั้นตอนและเป็นระบบรวมทั้งผลที่ได้จากการวิจัย ก็ผ่านการทดลองเชิงประจักษ์มาแล้วทั้งสิ้น

2. ประเภทของการวิจัยที่เหมาะสมกับการรวบรวมข้อมูลและการได้ผลผลิตที่จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ให้เกิดผลในวงกว้างอย่างยั่งยืน ควรจะเป็นการวิจัยแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ที่เป็นรูปแบบของการวิจัยที่มีการนำเอาผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการศึกษาทุกประเภทเข้ามามีส่วนร่วมดังแสดงไว้ในผังข้างล่างดังนี้

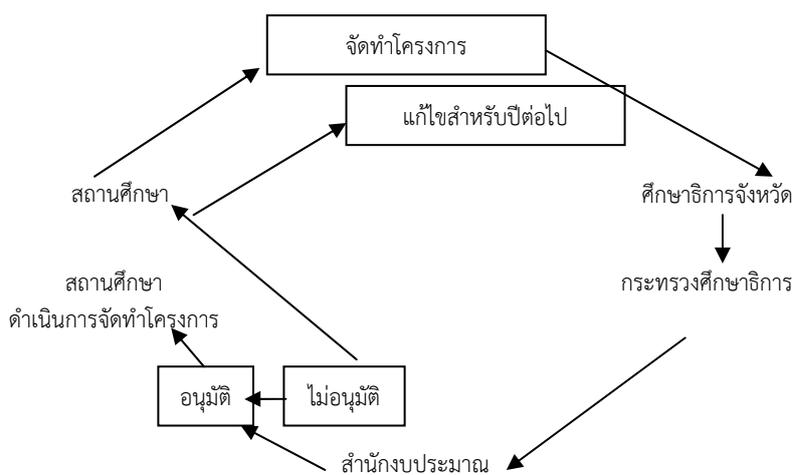


จากผังดังกล่าว รัฐบาลควรมีนโยบายในการสนับสนุน ซึ่งจะเห็นว่าการพัฒนาคุณภาพการศึกษาจะให้มีคุณภาพได้อย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับต้นแบบคือ ครู หรือผู้สอนซึ่งครูชั้นต้น ก็คือ ครอบครั้ว ชั้นต่อไป คือ ผู้สอนในสถานศึกษา หรือ สถาบันการศึกษาการสนับสนุนจากรัฐบาลที่สำคัญที่สุด คือ การจัดสรรงบประมาณในการสนับสนุนการวิจัยที่เป็นการสร้างองค์ความรู้ หรือ นวัตกรรม ที่ถ่ายทอดไปยังสถาบันครอบครัวและสถาบัน/สถานศึกษา เพื่อให้มีการสร้างโครงงการพัฒนาคุณภาพของครู โดยให้มีส่วนร่วมในพื้นที่ และเพื่อประหยัดเวลาของการพัฒนา งบประมาณที่จัดสรรไม่ควรจะเป็นการฝึกอบรมที่เรียกร่วมกันนอกสถานศึกษา แต่ควรจะเป็นงบประมาณที่ให้การวิจัยที่สามารถสร้างผลผลิตที่ถ่ายทอดได้อย่างกว้างขวาง เช่น ทางระบบออนไลน์ (Online) เป็นต้น

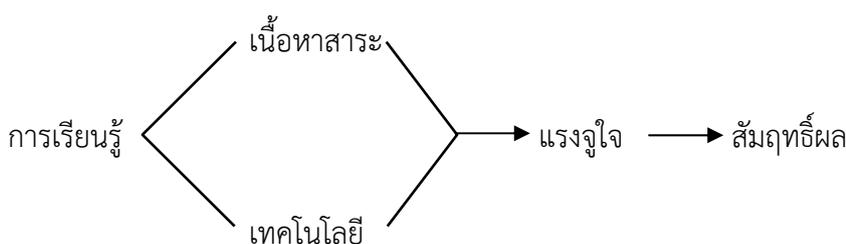
3. จากการสังเคราะห์โครงการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนนั้น กิจกรรมที่บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่รู้ดหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น จะเห็นได้จากค่าของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้เรียนที่ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมตั้งแต่คิด เขียน ลงมือทำว่ามีค่าสูงขึ้น ดังนั้น การจัดสรรให้สถานศึกษามีเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีสำหรับการสืบค้น และมีเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีสำหรับการวัดความต้องการ และการประเมินตนเองว่าต้องการจะเป็นแรงกระตุ้น (Empowerment) ให้กับผู้เรียนให้มีสมาธิในการเรียนรู้มากขึ้นอีกทั้งจะเป็นการลดความเหลื่อมล้ำในการติดตามข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงสภาพการณ์ของโลกปัจจุบัน เนื่องจากมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ปัจจุัจัยการสนับสนุนให้มีโครงการวิจัยเกิดขึ้น เพื่อจัดหาและจัดการแก้ปัญหาขาดแคลนอุปกรณ์ และปัญหาความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึง (Accessibility) ของข้อมูล การจัดสรรงบประมาณอาจมอบให้มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการดังนี้



4. จากการสังเคราะห์โครงการวิจัยภายใต้กรอบการวิจัย เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้พบว่า ระบบการประเมินผล (Assessment System) โดยเฉพาะการประเมินผลการวิจัย ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่นำไปสู่ความยั่งยืน (Sustainability) คือการนำเอาผลผลิตไปพัฒนาและปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและสามารถนำไปขยายผลได้ต่อไปในวงกว้าง (Generalized) ซึ่งโดยปกติการประเมินผลการวิจัยจะเป็นแค่เพียงการวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อโครงการเท่านั้น สิ่งที่รัฐควรให้การสนับสนุนคือ การจัดสรรงบประมาณให้แต่ละสถานศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน (Basic Education Level ) เพื่อสร้างให้เกิดนักวิจัยในกลุ่มครู ที่เรียกว่า ครูนักวิจัย (Teacher as Researcher) ด้วยแบบการวิจัยที่เรียกว่า R2 R (From Routines to Research) คือการพัฒนาจากงานประจำให้เป็นงานวิจัยซึ่งสำหรับผู้สอนก็คือการพัฒนาการสอนให้เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน สำหรับผู้เรียนก็คือการพัฒนาตนเองให้เป็นการประเมินตนเองให้สู่ความเป็นประชาคมโลกที่มีคุณภาพ และสำหรับผู้บริหาร ก็คือ การพัฒนาระบบและวิธีการสนับสนุนด้านการศึกษา ให้เป็นการวิจัยที่ประเมินผลสำเร็จของการสนับสนุน ดังนั้น รัฐควรจัดการสนับสนุนด้านงบประมาณโดยที่สถานศึกษาเป็นผู้ส่งแผนโครงการ R2 R ล่วงหน้าสำหรับการจัดทำและจัดสรรงบประมาณ ซึ่งจะมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้



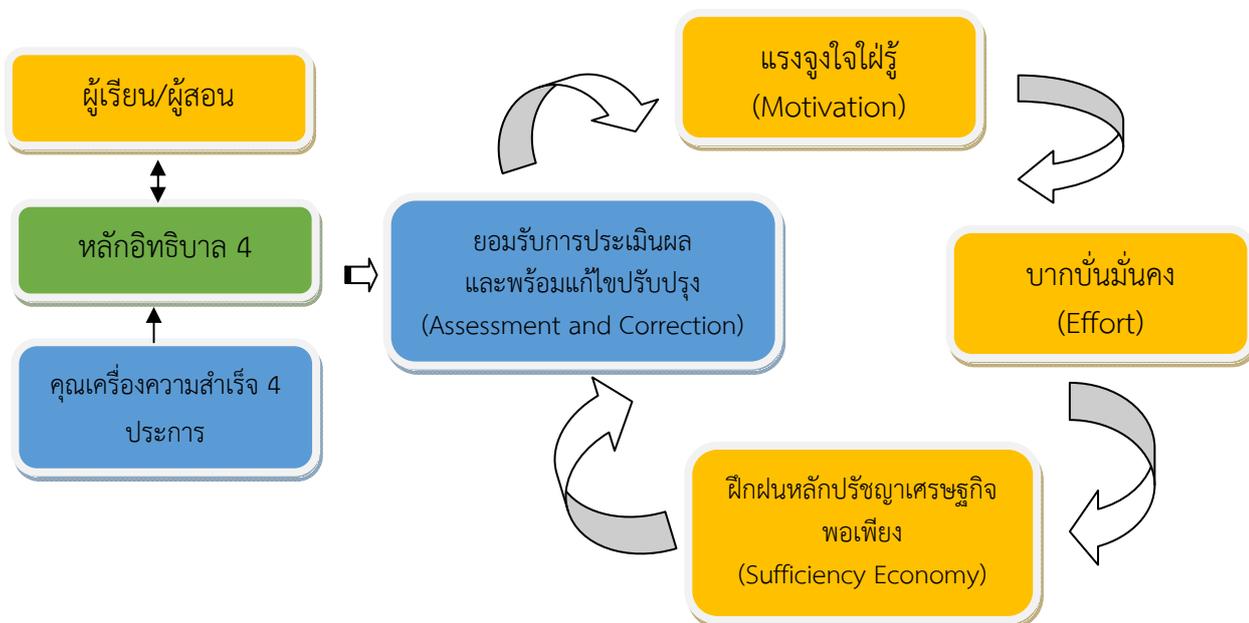
5. การพัฒนาการเรียนการสอน จะต้องบูรณาการใช้เทคโนโลยีช่วยสอนที่เหมาะสมจะทำให้การสร้างแรงจูงใจ และการพัฒนาการเรียนรู้บรรลุผลได้เร็ว และมีประสิทธิภาพ



6. การประเมินผลการเรียนรู้ จะครอบคลุมเวลาที่สามารถตรวจสอบความยั่งยืน (Sustainability)

และการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง (Generalized utility) ของผลผลิตการวิจัย

7. การพัฒนากระบวนการเรียนรู้สำหรับคนไทยในศตวรรษที่ 21 พึงอาศัยหลักการในการดำเนินการ เพื่อให้ได้ความสามารถของผู้สอนและผู้เรียนคือ



## บรรณานุกรม

- 21<sup>st</sup> Century Skills: Rethinking How Students Learn. ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 edited by James Bellanca and Ron Brandt. แปลโดย วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์. กรุงเทพฯ. โอเพ่นเวิลด์ส. 2554. 496 หน้า.
- จันทร์หา อ่อนระหง. (2550). ผลการสอนแบบบูรณาการโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนเป็นสื่อสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม หน่วยการเรียนรู้ “บ้านหลวงของเรา” สำหรับนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 4. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- จิตราวรรณ บุตราช. (2551). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับรายวิชา การจัดการธุรกิจท่องเที่ยวของ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ กรณีศึกษาการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. นครปฐม: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิตรชีพ ชินวรรณ, รองศาสตราจารย์ ดร. โลกในศตวรรษที่ 21: กรอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ประเทศ. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2557. 468 หน้า.
- ชบา พันธุ์ศักดิ์. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงประสบการณ์ และการเรียนรู้แบบร่วมมือโดย การร่วมงานอย่างร่วมรู้สึก ระหว่างผู้ปกครองและครู เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตสำหรับเด็กประถมวัย. สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษณันท์ กล้าหาญ. (2552). ความสามารถทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประจวบ แหล่มหลัก. (2547). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนโดยใช้แนวคิด การเรียนรู้จากการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการปฏิบัติงานของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, สำนัก. (2552). ยุทธวิธีช่วยคิดคณิตศาสตร์. (ออนไลน์) แหล่งที่มา [http://www.curric.net/center/math\\_center.htm](http://www.curric.net/center/math_center.htm) (29 มิถุนายน 2552)
- ไพจิตร สดวกการ. (2551). การอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ประกอบการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ด้วยปัญหาที่ยืดหยุ่นตามระดับความสามารถ. ผลงานทางวิชาการ ศึกษาพิเศษศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2.
- ไพจิตร สดวกการ. (2538). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- มาโนช จุลสุคนธ์ และคณะ. (2553). ความต้องการของผู้ปกครองด้านคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการศึกษา  
 ขั้นพื้นฐานโรงเรียนภัทรดล อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 4(2): 137-150.
- ศึกษาศิลป์, กระทรวง. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร:  
 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน และ Key Curriculum Press. (2001). คู่มือแนะนำการ  
 ใช้งาน THE GEOMETER'S SKETCHPAD ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์ เรขาคณิตพลวัต.  
 กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2551). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
 สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้แบบ  
 ใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Aleven, V. A., & Koedinger, K. R. (2002). An effective metacognitive strategy: Learning by doing  
 and explaining with a computer-based Cognitive Tutor. *Cognitive science*, 26(2), 147-  
 179.
- Aleven, V. A. W. M. M., & Koedinger, K. R. (2002). An effective metacognitive strateg : Learning  
 by doing and explaining with a computer-based Cognitive Tutor. *Cognitive  
 Science*, 26(2), 147-179.
- Allendoerfer, C.B., and Oakley, C.O. (1969). *Principles of mathematics*. 3rd ed. New York:  
 McGraw-Hill.
- Ansari, Daniel, Couh, Donna & Smedt, Bert De. (2011). Connecting education and cognitive  
 neuroscience : Where will the journey take us? *Educational Philosophy and Theory*  
 43(1), 37-42.
- Alozie N., Eklund J. Rogat A. Krajcik J. (2010) Genetics in the 21<sup>st</sup> Century: The Benefits &  
 Challenges of Incorporating a Project-Based Genetics Unit in Biology Classrooms.  
*The American Biology Teacher*; 72: 225-230.
- Ara, N. (2013). Teachers Training and Technology Enhanced Learning of 21 Century Students.  
*Review of Higher Education & Self Learning* 6(18): 133-141.
- Aubusson, P. J., & Fogwill, S. (2006). Role play as analogical modelling in science.  
 In *Metaphor and analogy in science education* (pp. 93-104). Springer Netherlands.
- Aurone Mroz. 21<sup>st</sup> Century Virtue Language Learning Environment (VLEs). *Language and  
 Linguistic Compass* 8/8 (2014): 330-343. 10.1111/Inc3.12089. John & Sons Ltd.
- Ayşe Göker, John Davis. Edited. Information Retrieved: Searching in the 21<sup>st</sup> Century. John  
 Wiley and Sons, Ltd. The Atrium, Southern Gate. Chichester. West Sussex. PO198SQ.  
 United Kingdom. 2009.295pp.

- Barber, M (2003). Deliverable Goals and Strategic Challenges – a View from England on Reconceptualising Public Education. *Networks of Innovation: Towards New Models for Managing Schools and Systems*, (Schooling for Tomorrow Series) OECD. Paris. pp113-130.
- Bekker, T., et al. Teaching Children Digital Literacy through Design-Based Learning with Digital Toolkits in Schools. *International Journal of Child-Computer Interaction*.
- Birmingham S. et. Al, (2014). Approaches to Collaborative Game-Making for Fostering 21<sup>st</sup> Century Skills. *The Technology, Knowledge & Society Knowledge Community*; 10: 45-51.
- Bernie Trilling and Charles Fadel. 21<sup>st</sup> Century Skills: Learning for Life in Our Times. Jossey-Bass. A Wiley Imprint. San Francisco. CA94103-1741. 2009. 206pp.
- Bernie Trilling & Charles Fadel. 21 Century Skill: Learning for Life in Our Times. Jossey-Bass. A Wiley Imprint. 989 Market Street, San Francisco, CA 94103-1741-www.jossey bass.com 2009.
- Bielaczyc, K., Pirolli, P. L., & Brown, A. L. (1995). Training in self-explanation and self-regulation strategies: Investigating the effects of knowledge acquisition activities on problem solving. *Cognition and Instruction*, 13(2), 221-252.
- Bigge, M. L. (1982). *Learning theories for teachers*. Harper & Row.
- Brun M. Hinostroza J. E. (2014). Learning to Become a Teacher in the 21<sup>st</sup> Century: ICT Integration in Initial Teacher Education in Chile. *Educational Technology & Society*; 17(3): 222-238.
- Carol H. Weiss. *Evaluation Research: Methods for Assessing Program Effectiveness*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Chesler, M., & Fox, R. (1966). *Role Playing Method in the Classroom*. Chicago: Science Research Associates.
- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13(2), 145-182.
- Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H., & LaVanher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18(3), 439-477.

- Christopher P. Dwyer, Michael J. Hogan, Ian Steward. An Integrated Critical Thinking Framework for the 21<sup>st</sup> Century. <http://www.elsevier.com/locate/tsc>.2004.
- Dewey, J. (1933). A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process. DC Heath.
- Donald B. Barlalo, forward by Grant Wiggins. Closing the Teaching Gap: Coaching for Instructional Leaders. 2009.
- D.R. Garrison and Terry Anderson. E-Learning in the 21<sup>st</sup> Century: A Framework for Research and Practice. Routledge Falmer. II New Fetter Lane. London. EC4P4EE. 2003.
- Duit R. & Confrey J. (1996). Reorganising the curriculum and teaching to improve learning in science and mathematics. In D.F. Treagust, R. Duit, & B.J. Fraser (Eds), Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics. (pp.79-93). New York and London: Teachers College Press.
- Duran E., Yaussy D., Yaussy L. (2011) Race to the Future: Integrating 21<sup>st</sup> Century Skills into Science Instruction Science Activities; 48:98-106
- Gasser K.W. (2011). Five Ideas for 21<sup>st</sup> Century Math Classrooms. American Secondary Education; 39: 108-116.
- Glynn, S. M. (1991). Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model. The psychology of learning science, 219-240.
- Goals and Purposes of Higher Education in the 21<sup>st</sup> Century. Edited by Arnold Burgen. Jessica Kingsley Publishers Ltd. 116 Pentonville Road. London N1 9JB. England and 1900 Frost Road. Suite 101. Bristol. PA 19007. USA. 1996.
- Harrison, A.G. & Coll, R.K. (2008). Using analogies in middle and secondary science classrooms. United Kingdom: SAGE Ltd.
- Hedley Beare and Richard Slaughter. Education for the Twenty-First Century. Rontledge. II New Fetter Lane. London EC4P4EE. 1993.
- Hmelo, C. E., & Lin, X. (2000). Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. Problem-based learning: A research perspective on learning interactions, 227-250. Mahwah: Erlbaum.
- <http://tdri.or.th/tag/education-reform-th/somkiat-tangkitvanich/>. Implementation all aspects of educational reform. News and reports. 2013.
- [http://repositiony.upenn.edu/cpre\\_policybrief/40](http://repositiony.upenn.edu/cpre_policybrief/40). Frederic Mosher. The Role of Learning Progressions in Standard-Based Education Reform. 2011.

- Hullfish, H. G., & Smith, P. G. (1961). *Reflective thinking: The method of education*. Dodd, Mead.
- James Bellanca, Ron Brandt. Editors. *21<sup>st</sup> Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Solution Tree Press. Bloomington. IN47404. 2010. 375pp.
- Jeanine M. Dell' Olio, Tony Donk. *Models of Teaching*. SAGE Publications, Inc. California 91320. 2007. 493pp.
- Jeanie M. Dell' Olio, Tony Donk. *Models of Teaching*. Sage Publications, Inc. California 91320. 2007. 483pp.
- Konold, C. (1991). Understanding students' beliefs about probability. In *Radical constructivism in mathematics education* (pp. 139-156). Springer Netherlands.
- Larson L.C., Miller T.N. (2011) *21<sup>st</sup> Century Skills: Prepare Students for the Future*; Spring: 121-123
- Linda H.L.Furuto. *STEM Education on a Worldwide Voyage: Curriculum to College, Career, and Community Readiness*. College of Education, UH at Manoa. Honolulu. HI96822.
- MacNabb, Carries. Et.al. (2006). Neuroscience in Middle schools : A professional development and resource program that models inquiry based strategies and engages teachers in classroom implementation. Sarah Elgin ced in *CBE Life Sciences Education*. Online. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1618517>.
- Marjan Laal, Mozghan Laal, Zhina Khatami Kermanshahi. *21<sup>st</sup> Century Learning: Learning in Collaboration*. CY-ICER 2012. Sci Verse Science Direct. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 47(2012) 1696-1701.
- McRobbie, C. & Tobin, K. (1997). A social constructivist perspective on learning environments. *International Journal of Science Education*, 19(2), 193-208.
- Neru Snehi. *Improving Teaching-Learning Process in Schools: A Challenge for the 21<sup>st</sup> Century*. Learning Community: Vol.2: 1. April 2011. India.
- Nobit and Hare. *Meta-ethnography*. 1988.
- Nohda, Nobuhiko. (2000). Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematics Classroom. [Online] Available <http://eric.ed.gov/> [14 November 2008]
- OECD(2008). *21<sup>st</sup> Century Learning: Research, Innovation and Policy: Directions from Recent OECD Analysis*. 2008.
- Participatory Teaching and Learning*. Malawi Institute of Education. (2004)

- Petress K. What is meant by “Active Learning?”. *Education*. 128: 566-569.
- Piaget, J. (1965). The stages of the intellectual development of the child. *Educational psychology in context: Readings for future teachers*, 98-106.
- Polya, G. (1973). *How To Solve It*. Princeton: Princeton University Press.
- Raphael, T.E. (1986). Teaching Question Answer Relationship, revisited. *Reading Teacher*; 39. 516-520.
- Raphael, T.E., Pearson, Ph.D. (1985). Increasing Students’ Awareness of Sources of Information for Answering Questions. *American Educational Research Journal*, 22(2), 217-235.
- Robert Gilman The Learning Process. File://E:/the%20 Learning%20 Process.html
- Robyn Collins. Skills for 21<sup>st</sup> Century: Teaching Higher-Order Thinking. file://J:\Curriculum and Leadership Journal-Skills for21st Century-teaching higher-ord...1/1/2006. Education Services Australia.
- Sandra Spickard Prettyman, Cheryl L. Ward, Daniela Jauk, and Ghada Awad. 21<sup>st</sup> Century Learners: Voices of Students in a One-to-One STEM Environment. Volume 2 No.4 (2012). *Journal of Applied Learning Technology*.
- Sethasatian, O. (1995) Development of Technical English lessons based on problem-based learning to increase listening-speaking ability and critical thinking of Diploma level students. Chiang Mai : Chiang Mai University.
- Sharri I., Hung D. (2013). Building Relationship between Schools and Community Agencies to Meet 21<sup>st</sup> Century Learning Demands: Critical Factors. *KEDI Journal of Educational Policy*; 1739: 19-42.
- Shaftel, F., & Shaftel, G. (1982). *Role Playing in the Classroom*. Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall.
- Siegler, R. S. (2002). Microgenetic studies of self-explanation. *Microdevelopment: Transition processes in development and learning*, 31-58.
- Teije, Annette ten. and van Harmelen Frank. (1995). Using Reflection Techniques for Flexible Problem Solving (with Examples From Diagnosis). [Online] Available <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.4628> [14 July 2009]
- Ten Teije, A., & Van Harmelen, F. (1995). Using reflection techniques for flexible problem solving, with examples from diagnosis. In *Proceedings of the IJCAI*(Vol. 95, pp. 149-157).
- Tobin, K., & McRobbie, C. J. (1997). Beliefs about the nature of science and the enacted science curriculum. *Science & Education*, 6(4), 355-371.

- Tobin, K., Tippins, D. & Gallard, A. (1996). Research on instructional strategies for teaching science. In D. Gabel (Ed), *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. (pp 45-93). New York: Macmillan.
- Virginia R. Jones. *Teaching STEM: 21<sup>st</sup> Century Skills*. Children's Technology and Engineering. Department Literacy Strategies. 2014.
- William N. Bender. *Project-based Learning. Differentiating Instruction for the 21<sup>st</sup> Century*. Corwin A SAGE Company. 2455 Teller Road. Thousand Oaks. California 91320. 2012.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). Prediction-observation-explanation. Probing understanding, 44-64.
- White, R.T. & Gunstone, R.F. (1992). *Probing understanding*. London : Falmer Press.
- Wohlfarth D. et.al. (2008) Student Perceptions of Learner-Centered Teaching. *Insight: A Journal of Scholarly Teaching*; 3: 67-74.
- Yuenyong, C. (2006). *Teaching and Learning about Energy: Using STS approach*. Doctor of Education Thesis in Science Education, Graduate School, Kasetsart University.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก

1. ภาพกิจกรรมการลงพื้นที่เพื่อตรวจเยี่ยมโครงการวิจัยเป้าหมาย
2. รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1
3. บท 1 หน้าสำหรับการประชาสัมพันธ์
4. บท 5 บรรทัดสำหรับการประชาสัมพันธ์ออนไลน์



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง การศึกษากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียน ที่เรียนด้วยนวัตกรรมทางปัญญาที่บูรณาการ  
ระหว่าง Pedagogy กับ Neuroscience



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง พัฒนานักเรียนใหม่ทักษะในศตวรรษที่ 21



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง การยกระดับคุณภาพการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้ในภูมิภาคตะวันตก

สาขาทันตแพทยศาสตร์  
พยาบาลศาสตร์และ สาขาวิศวกรรมศาสตร์

2. บูรณาการสมรรถนะสากลตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา  
สาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง บูรณาการสมรรถนะสากลตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา

สาขาทันตแพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

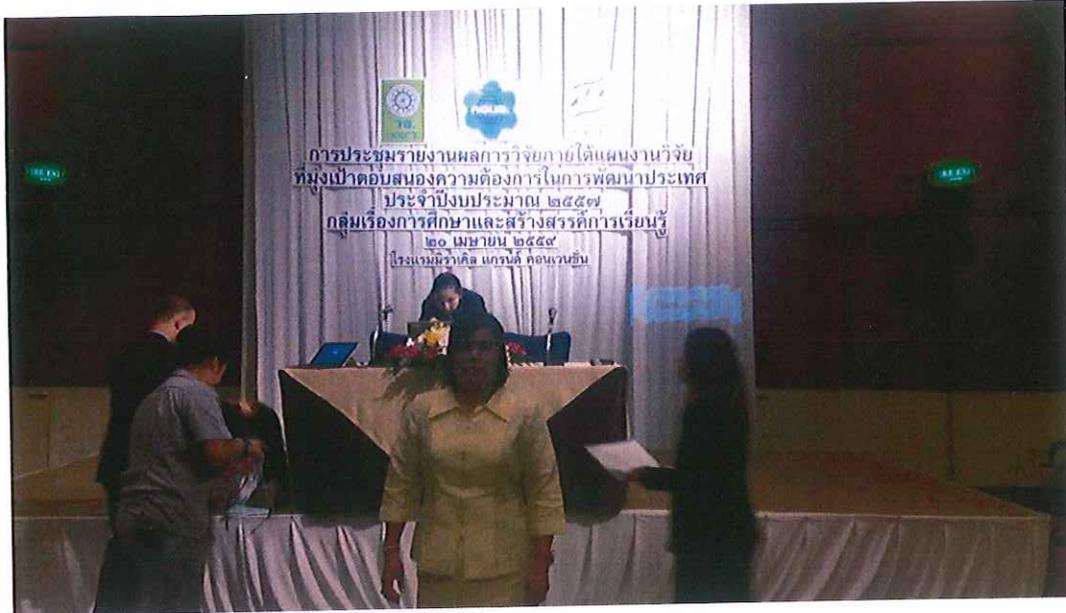
เรื่อง การพัฒนาทักษะอาชีพและการดำรงชีพ สำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21

ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง ระบบควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลสำหรับการเรียนรู้ การผสมสารเคมี



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาเครือข่ายครุศึกษาวิจัยในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน

เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา



ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

เรื่อง กระบวนการเรียนรู้ เพื่ออนุรักษ์และพัฒนารูปแบบการแสดงมัลละ

ในเขตภาคเหนือตอนล่าง





ภาพกิจกรรมรายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัย

กลุ่มเรียนเป้าหมาย

20 เมษายน 2559



ภาพกิจกรรมการเสวนาพิเศษในรายงานผลการวิจัยของโครงการวิจัยเป้าหมาย

20 เมษายน 2559 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น