

# รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ ที่ยึดการสืบเสาะหาความรู้

## CRRU Model: 21st Century Skills Development Model Through The Management of Learning Based on the Quest for Knowledge

ประเวศ เวชชะ<sup>1</sup>, ไพโรจน์ ดั่งนศร<sup>2\*</sup>, หาญศึก เล็บครุท<sup>3</sup>, เศรษฐชัย ใจฮึก<sup>4</sup>  
พูนชัย ยาวีราช<sup>5</sup>, ไพโรภ รัตนชวงศ<sup>6</sup>, สมเกียรติ ดุ่นแกว<sup>7</sup>  
สุวดี อุปปินใจ<sup>8</sup>, บุญชอบ จันทาพูน<sup>9</sup> และ ธัชชัย จันทรสาห์<sup>10</sup>

Prawet Wetcha<sup>1</sup>, Pairoj Doungnakorn<sup>2\*</sup>, Haunsuk Lepkuet<sup>3</sup>, Seatcha Jaihuk<sup>4</sup>  
Phoonchai Yawirach<sup>5</sup>, Pairoj Rattanachuwong<sup>6</sup>, Somkeat Tunkeaw<sup>7</sup>  
Suwadee Uppinjai<sup>8</sup>, Boonchob Jantapoon<sup>9</sup> and Thuschai Chansa<sup>10</sup>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรราย

Education Faculty, Chiangrai Rajabhat University, Thailand

Email: <sup>1</sup>em\_prawet\_w@crru.ac.th

\*Corresponding Author

Received February 17, 2023; Revised April 29, 2023; Accepted June 10, 2023

### Abstract

The research objective is to develop a model for developing 21st century skills through inquiry-based learning management, and an experimental teaching with 5 groups of 3rd year student teachers of the Faculty of Education, totaling 125 people. The research findings were as follows: The results of the research revealed that 1) The integrated teaching and learning model developed under the name CRRU Model was developed with 4 components, namely: (1) CCII principles are 1) Connectivism; 2) Collaboration Learning; 3) Integrative; and 4) Innovation. (2) Objectives of the teaching model to be used for the development of learners cover 5 learning areas: Ethics and Moral, Knowledge, Cognitive Skills, Interpersonal Skills and Responsibility and Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills. (3) The teaching and learning process of the CRRU Model consists of 4 steps: 1. Stage C: Content & Competency 2. Stage R: Research & Relationship 3. Stage R: Report & Reflection and 4. Stage U: Up to Online. The last component, (4)

Measurement and Evaluation consists of measuring and evaluating during learning and after learning management. 2) The evaluation results of using the CRRU model found that learners' 21st century skills after the experiment were higher than before the experiment at statistical significance at the .01 level.

**Keywords:** Teaching and learning model development; 21st century skills development model; Inquiry-Based Learning

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยืดการสืบเสาะ และทดลองสอนกับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 5 กลุ่มเรียน รวม 125 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงรวมที่พัฒนาขึ้นใช้ชื่อ CRRU Model โดยมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) หลักการ CCII คือ 1) Connectivism 2) Collaborative Learning 3) Integrative และ 4) Innovative (2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (3) กระบวนการจัดการเรียนการสอน CRRU Model มี 4 ขั้นตอน คือ ชั้น C: Content & Competency, ชั้น R: Research & Relationship, ชั้น R: Report & Reflection, ชั้น U: Up to Online และองค์ประกอบที่ (4) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วยการวัดและประเมินผลระหว่างการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้ และ 2) ผลการประเมินการใช้ CRRU Model พบว่าผู้เรียนมีทักษะศตวรรษที่ 21 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ:** การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน; รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21; การจัดการเรียนรู้ที่ยืดการสืบเสาะหาความรู้

## บทนำ

ศตวรรษที่ 21 มีความแตกต่างจากช่วงเวลาอื่น ๆ ในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว วิถีชีวิตและวิถีการปฏิสัมพันธ์ของผู้คนเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงเป็นยุคที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน การดำเนินการทั้งหลายนั้นให้ความสำคัญอยู่กับความรู้ (knowledge) ความคล่องตัว (mobility) และการทำงานร่วมกัน (collaboration) โลกมีความต้องการคนที่มีความสามารถในการคิด ทักษะการสื่อสารที่ซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากหุ่นยนต์จะเข้ามาแทนที่มนุษย์ในการทำงานประจำและทำงานด้วยตัวเอง ปัจจุบันการศึกษาจึงมีส่วนสำคัญในการเตรียมผู้เรียนให้เป็นพลเมืองโลก (Berry, 2010) นักวิชาการจึงสนับสนุนให้เห็นความจำเป็นการปรับเปลี่ยนระบบการศึกษา เพื่อสนับสนุนการพัฒนาทักษะ (skills) และ

ความสามารถที่จำเป็น (literacies) (Dunning, 2000; UNESCO, 2003; Black, 2009) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรอบแนวคิดด้านเทคโนโลยีและความสามารถทักษะดิจิทัล ที่ได้รับการยอมรับเป็นทักษะเพื่ออนาคต หรือ “ทักษะศตวรรษที่ 21”

รายงานของยูเนสโก (UNESCO’s Delors Report) (Delors, et al., 1996) โดยคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้วิเคราะห์แนวโน้มพัฒนาการของศตวรรษและสรุปว่า การศึกษาต่อเนื่องจะไปได้ไกลกว่าที่เป็นอยู่มาก ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาอย่างต่อเนื่องในศตวรรษที่ 21 ยูเนสโก แนะนำว่า การศึกษาต้องมาจากเสาหลัก 4 ประการ ได้แก่ เรียนรู้ที่จะรู้ (learning to know), เรียนรู้ที่จะทำ (learning to do), เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกัน (learning to live together) และเรียนรู้ที่จะเป็น (learning to be) และเป็นเวลาเกือบสองทศวรรษให้หลัง ยูเนสโกได้กลับมาทบทวนประเด็นนี้เพื่อตรวจสอบว่าเสาหลักทั้งสี่ของการศึกษาจะเป็นจริงได้อย่างไรในโรงเรียน (UNESCO, 2015)

จากความสำคัญในเชิงปรัชญาและทักษะในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต่อการศึกษาของผู้เรียนจะสร้างขึ้นให้กับผู้เรียนได้อย่างไร ในทัศนะของนักศึกษานั้นการทำให้ครูซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ปฏิบัติการกิจอยู่ในปัจจุบันมีความสามารถทำให้บรรลุภารกิจพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน และทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น การพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะของครู จึงกลายเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้น ๆ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ครูเองต้องมีทักษะที่ดีและมีความพร้อมในการถ่ายทอดทักษะดังกล่าวให้กับนักเรียน ปัจจุบันมีผลลัพธ์ที่ยังไม่เป็นที่น่าพอใจสำหรับการพัฒนาวิชาชีพที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับการสอนทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับครูประจำการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นปัญหาร้ายแรงเนื่องจากครูที่ได้รับการศึกษาและฝึกฝน ภายใต้รูปแบบการสอนแบบเก่าในศตวรรษที่ผ่านมา และมีสมรรถนะการสอนที่ไม่เพียงพอ หรือไม่พร้อมไปกับทักษะทั้งหมด ในการสร้างสภาพแวดล้อมการสอนในศตวรรษที่ 21 (Chu et al., 2012)

แนวทางอันเป็นความหวังแห่งอนาคต คือการสร้างนักศึกษาครู ซึ่งอาจารย์และฝ่ายสนับสนุนการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ต้องออกแบบหรือปรับเปลี่ยนไปในลักษณะที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้กับนักศึกษา โดยการทำงานร่วมกันและมีบทบาทอย่างแข็งขันในการสร้างความรู้ร่วมกัน อย่างไรก็ตามสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เว้นแต่จะได้รับการเสริมด้วยการเรียนการสอนและทักษะที่เหมาะสม ดังนั้น อาจารย์ในสถาบันการผลิตครู รวมถึงนักการศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการอำนวยความสะดวกในการปรับตัวของครู ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงของแนวทางจัดการศึกษา ความต้องการ และความท้าทายที่ภาคการศึกษาต้องเผชิญอยู่ในศตวรรษที่ 21 สิ่งสำคัญคือ ผู้ที่เป็นอาจารย์ของครูต้องให้การสนับสนุนอย่างเพียงพอแก่ครู เพื่อช่วยปลูกฝัง พัฒนา และเสริมสร้างความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จะเห็นได้ว่าแนวทางการมีส่วนร่วมของผู้เรียนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 และอยู่ในเวลาอันเหมาะสม ปัจจุบันระบบการศึกษาทั่วโลกกำลังต่อสู้กับความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของสิ่งที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและทรงพลัง สำหรับคนหนุ่มสาวที่เติบโตมาในสภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยี สังคม และวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก รวมถึงการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปเพื่อการค้นหาแบบทางเดียวมากกว่าการจะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางปัญญา

ในปัจจุบันบนจุดตัดที่สำคัญทางการศึกษา ในแง่มุมหนึ่งนั่นคือการเรียกร่วมกัน สำหรับการมุ่งเน้นอย่างจริงจังในการเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยให้ความสนใจกับการมีส่วนร่วมการสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันที่มีความหมายมากกว่าที่จะอยู่บน

ความเป็นจริงของแนวปฏิบัติการศึกษา และการประเมินที่ยังคงเน้นที่มาตรฐานและการแข่งขัน John Dewey กล่าวในหนังสือ “Experience and Education” ว่า “ความเชื่อที่ว่าการศึกษาที่แท้จริงทั้งหมดเกิดขึ้นจากประสบการณ์ ไม่ได้หมายความว่าประสบการณ์ทั้งหมดเป็นการศึกษาอย่างแท้จริงหรือเท่าเทียมกัน ประสบการณ์และการศึกษาไม่สามารถเทียบเคียงกันได้โดยตรง” และกระตุ้นให้เกิดคำถามว่าทำไมยังคงต่อสู้กับปัญหาพื้นฐานเหล่านี้ ในประเด็นสำคัญที่ว่า “สิ่งที่เป็นเช่นนี้ คิดว่าไม่มีประเด็นใดในปรัชญาของการศึกษาแบบก้าวหน้าที่ฟังดูดีไปกว่าการเน้นที่ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ในการสร้างจุดประสงค์ที่ชี้นำกิจกรรมในกระบวนการการเรียนรู้ เช่นเดียวกับที่ไม่มีข้อบกพร่องในการศึกษาแบบดั้งเดิม มากไปกว่าความล้มเหลวในการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างจุดประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง” (Dewey, 1916)

จากสภาพการดังที่กล่าวมาข้างต้น การพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการเรียนรู้แบบสืบค้น และ 3 รูปแบบการประเมินผลเพื่อการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนในแต่ละระดับ จึงมีความสำคัญทั้งการเตรียมสร้างนักศึกษาครูที่จะต้องรับผิดชอบต่ออนาคตของการศึกษารวมถึงการส่งเสริมและพัฒนาครูประจำการ ให้มีความสามารถจัดการเรียนการสอนไปในทิศทางใหม่เพื่อการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ครูละทิ้งบทบาทที่เป็นศูนย์กลางของการสอนและการจัดการเรียนรู้ และรวมถึงการกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของบรรณารักษ์ของห้องสมุดสถานศึกษา ในบทบาทของนักสารสนเทศเพื่อสนับสนุนให้การเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้เกิดสัมฤทธิ์ผล

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ
2. เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ

## ขอบเขตการวิจัย

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้องค์ความรู้ นำมาใช้ในการวิเคราะห์สังเคราะห์การพัฒนาการเรียนการสอนการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 และการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะหาความรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

**ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 3 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 125 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ และยินยอมเข้าร่วมวิจัย

### ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

**ตัวแปรต้น** ได้แก่ รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ

**ตัวแปรตาม** ได้แก่ 1) คุณธรรมจริยธรรม 2) ความรู้ 3) ทักษะทางปัญญา 4) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข 6) สื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

**ขอบเขตด้านพื้นที่วิจัย** คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่, วิทยาลัยเกษตรกรรม และเทคโนโลยีเชียงใหม่, โรงเรียนคำร้องราษฎร์สงเคราะห์, โรงเรียนบ้านโป่งพระบาท อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

**ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้** ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2564 – 30 กันยายน 2565 (เริ่มปีงบประมาณ 2565)

## ทบทวนวรรณกรรม

### มุมมองทางทฤษฎีที่มีอิทธิพลต่อการศึกษา (Theoretical Perspective of Influence)

การเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีตามมุมมองคอนสตรัคติวิสต์ทางสังคม (Social constructivism) โดยหลักการแล้วในหมู่นักวิจัยด้านการศึกษาและสารสนเทศและโครงการฝึกอบรมครูทั่วโลก คอนสตรัคติวิสต์ทางสังคมได้รับการยกย่องว่าเป็นหนึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้ชั้นนำตั้งแต่ทศวรรษ 1980 ซึ่งเชื่อว่าสังคมและวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการ พัฒนา รูปแบบและคุณภาพของปัญญา ได้มีการกำหนดรูปแบบและอัตราการพัฒนา มากกว่าที่กำหนดไว้ในทฤษฎีของ Jean Piaget โดยเชื่อว่า ผู้ใหญ่ หรือผู้ที่มีความอาวุโส เช่น พ่อแม่ และครู จะเป็นตัวเชื่อมสำหรับเครื่องมือทางสังคม วัฒนธรรมรวมถึงภาษา เครื่องมือทางวัฒนธรรมเหล่านี้ ได้แก่ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม บริบททางสังคมและภาษา รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ตามแนวคิดของ Vygotsky (1987) ที่ว่าเด็กจะพัฒนาในกลุ่มของสังคมที่จัดขึ้น การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมจะเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าที่จะแยกผู้เรียนจากคนอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ตามแนวคิดกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์นั้น ครูควรสร้างบริบทสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถได้รับการส่งเสริมในกิจกรรมที่น่าสนใจ ซึ่งกระตุ้นและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้แทนที่ครูผู้สอนที่เข้ามาสู่กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน ไม่ใช่เข้ามาเฝ้ามองเด็กสำรวจและค้นพบเท่านั้น แต่ครูควรแนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในกลุ่ม ในการที่จะคิดพิจารณาประเด็นคำถาม และสนับสนุนด้วยการกระตุ้น แนะนำ ให้พวกเขาต่อสู้กับปัญหาและเกิดความท้าทาย และสิ่งนี้เป็นรากฐานสำคัญของสถานการณ์ในชีวิตจริง (Real life situation) ที่จะทำให้ผู้เรียน เกิดความสนใจ และได้รับความพึงพอใจในผลของงานที่พวกเขาได้ลงมือกระทำ แนวคิดหลักในแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ในการเรียนรู้ คือ โครงสร้างพื้นฐานซึ่งได้รับการกล่าวถึงในศาสตร์การเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ครูจะแนะนำนักเรียนในการค้นพบการเรียนรู้ใหม่ ๆ โดยการให้การสนับสนุนเช่นในรูปแบบของคำถาม หรือการสาธิตหรือผ่านการอำนวยความสะดวกในการสร้างสมมติฐานเพื่อการอธิบายว่าโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ในโดเมนที่ซับซ้อนเพื่อหลีกเลี่ยงการจำกัดเก็บภาระทางปัญญาที่มากเกินไป สิ่งที่ต้องสังเกต คือ ควรกำหนดความยากของงานที่ต้องการการพัฒนาที่ท้าทายและใกล้เคียงความสามารถของผู้เรียน กล่าวอีกนัยหนึ่ง งานที่ได้รับมอบหมายจะต้องมีความยากในระดับที่ไม่เพียงแต่ท้าทายสำหรับพวกเขาเท่านั้น แต่ยังสามารถจัดการได้ และทำได้เมื่อนักเรียนได้รับคำแนะนำทางสังคมเหล่านี้เป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินการเรียนรู้ด้วยโครงงานแบบสืบเสาะหาความรู้ (PjBL) และคาดว่าจะมีส่วนช่วยอย่างมากในการเรียนรู้อย่างอิสระและการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (Hmelo-Silver, 2004; Hmelo-Silver et al., 2009)

### ทักษะในศตวรรษที่ 21 (Twenty-First Century Skills)

ศตวรรษที่ 21 มีลักษณะเฉพาะด้วยการแพร่กระจายของเทคโนโลยี การเร่งความเร็วของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้วรรณกรรมดิจิทัลมีความจำเป็นสำหรับผู้คนในยุคข้อมูลข่าวสารนี้ โลกาภิวัตน์ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินงานขององค์กรและวิชาชีพทั่วโลกไปสู่การเป็นฐานความรู้มากขึ้นเคลื่อนที่ทางภูมิศาสตร์และ การทำงานร่วมกันในลักษณะเดียวกัน ในขณะที่เดียวกันเครื่องจักรได้เข้ามาแทนที่พนักงานของมนุษย์ มากขึ้นในงานที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการบ่อนข้อมูลด้วยตนเองตามปกติ ดังนั้น กำลังแรงงานกำลังจ้างคนสำหรับ งานที่ต้องใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ทักษะดิจิทัลและทักษะการสื่อสารที่ซับซ้อนมากขึ้น

โดยรวมแล้วระบบการศึกษาไม่ได้พัฒนาควบคู่กันไปในโครงสร้างพื้นฐานวิธีการเรียนการสอนหรือเนื้อหาหลักสูตรจริงที่จะเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่สุดสำหรับโลกปัจจุบันและอนาคตที่พวกเขาจะเข้ามาและเป็นผู้ในอนาคต ทักษะชุดใหม่ที่เชื่อมโยงกับความท้าทายในโลกที่กว้างขึ้นที่เราทุกคนต้องเผชิญเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเจรจาต่อรองความซับซ้อนที่มีอยู่ในเศรษฐกิจโลกและที่ขับเคลื่อนด้วยความรู้ในปัจจุบัน ในแง่กว้างทักษะในศตวรรษที่ 21 นั้น “ไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่เพิ่งสำคัญ” ทักษะบางอย่างเป็นจุดศูนย์กลางของความสนใจของสถาบันการศึกษาทั่วโลกมานานกว่าหลายทศวรรษ เช่น ทักษะทาง ภาษาและการคิดเชิงวิเคราะห์ในขณะที่ทักษะอื่น ๆ ที่เพิ่งเกิดขึ้น ได้แก่ ความรู้ดิจิทัล ทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 3 ขอบเขตหลัก: (1) การคิดเชิงนวัตกรรม (2) ทักษะด้านข้อมูลสื่อและ ICT (เรียกรวมกันว่า “ผู้รู้ทัน ดิจิทัล”) และ (3) ทักษะชีวิตและอาชีพ โดยทักษะศตวรรษที่ 21 ในการพัฒนานักศึกษาครูที่ปรากฏใน มคอ.2 ของหลักสูตรมีทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(Inquiry-Based Learning)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (IBL) เป็นวิธีการสอนที่ดึงดูดผู้เรียนอย่างกระตือรือร้นในกระบวนการสร้างความรู้ผ่านการสร้างคำถามที่ตอบได้ แนวทางนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาและแบบโครงงาน ซึ่งผู้เรียนจะใช้แนวคิดในการสอบถามในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งหรือในการพัฒนา และทำโครงการให้เสร็จสิ้นด้วยชุดคำตอบที่ค่อนข้างปลายเปิด การแสวงหาดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้ภายในบริบทของการมอบหมายงานระยะสั้นหรืองานระยะยาว สถานการณ์การเรียนรู้ดังกล่าวอาจมีโครงสร้างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการและใช้รูปแบบมากมาย ตัวอย่างเช่น โครงการ IBL อาจประกอบด้วยคำถามวิจัยที่ขับเคลื่อนด้วยความสนใจ ซึ่งพัฒนาโดยผู้เรียนซึ่งได้รับมอบหมายในบริบทของโรงเรียน อาจเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จำลองตามปัญหาที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งออกแบบโดยนักการศึกษาหรือนักวิจัยเพื่อสอนหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ ที่เฉพาะเจาะจงของผู้เรียน โดยผู้เรียน ต้องมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ในเรื่องและการค้นคว้าและสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อให้งานสำเร็จ นอกจากนี้ยังสามารถนำเสนอตัวเองเป็นโครงการที่ขับเคลื่อนด้วยความสนใจแบบปลายเปิด ซึ่งผู้เรียนใช้ความคิดหรือคำถามที่แสดงความอยากรู้อยากเห็นโดยธรรมชาติของผู้เรียน (ไม่ว่าจะอยู่ในหรือนอกโรงเรียน) งานที่ใช้การสืบเสาะหาความรู้ ดังกล่าวมีรากฐานทางทฤษฎีในคอนสตรัคติวิสต์ทางสังคม โดยสันนิษฐานว่าผู้เรียนเป็นตัวแทนที่กระตือรือร้นในการสร้างความรู้ผ่านการสร้างความเข้าใจของตนเองและผ่านการสร้างความหมาย ซึ่งพวกเขาต้องมีความคิดในการสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยพบว่าวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ได้รับการออกแบบมาเป็นทางการมากขึ้นมีประสิทธิผล ในการส่งเสริมผลการเรียนรู้เชิงบวก เช่น การคิดเชิงลึก การประยุกต์ใช้ความรู้ และการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (Harel & Papert, 1991; Dochy et al., 2003; Kuhlthau, Caspari & Maniotes, 2007; Zmuda & Harada, 2008)

**การสอนแบบร่วมมือกัน (Collaborative Teaching)** เนื่องจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งต้องการให้นักเรียนมีความรับผิดชอบหลักในการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้โดยใช้การเรียนการสอนกระตุ้นผู้เรียนอย่างเหมาะสมและ ทันเวลา โดยนักการศึกษาและ/หรือสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดิจิทัลมีความสำคัญยิ่ง (Thousand, Villa & Nevin, 2006; Chu & Kennedy, 2011; Richardson, 2006) นอกจากนี้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ยังได้รวม แล้วเป็นสหวิชาชีพในธรรมชาติซึ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะและความรู้ที่หลากหลาย เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการนำเสนอข้อมูล และทักษะคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นเรื่องยากที่ครูคนเดียวจะพัฒนาได้ครอบคลุม ทักษะและความรู้ทั้งหมด ทีมการสอนที่ทำงานร่วมกันซึ่งเกี่ยวข้องกับครูผู้สอนหลายวิชาเป็นสิ่งสำคัญในการแนะนำ ผู้เรียนในการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ ดังนั้นการสอนเป็นที่ร่วมมือกันจึงมีความสำคัญ

**การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)** การเรียนรู้ร่วมกันเน้นความพยายามทางปัญญาร่วมกันระหว่างผู้เรียนและ/หรือระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผลการเรียนรู้ เช่น รายงานหรือการนำเสนออาจสร้างร่วมกันโดยผู้เรียนกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อสาธิตความรู้ที่ได้รับการปลูกฝัง การเรียนรู้ร่วมกันเป็นประโยชน์ต่อความหลากหลายของผู้เรียนเนื่องจากการมุ่งเน้นไปที่ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและทางปัญญานี้รวบรวมความแตกต่างในความรู้ทักษะและทัศนคติในหมู่ผู้เรียนและเปลี่ยนความแตกต่างดังกล่าวให้เป็นทรัพยากรที่มีประโยชน์ นอกเหนือจากความรู้ในเรื่องแล้วการเรียนรู้ร่วมกันช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะเพิ่มพูนทักษะการสื่อสารและการเจรจาต่อรอง ตลอดจนทักษะการวิเคราะห์ในการตีความข้อมูล (Coyle, 2007)

### สื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ (Social Media for Learning)

หนึ่งในจุดเด่นของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 คือ การเกิดขึ้นของโซเชียลมีเดีย เนื่องจากเทคโนโลยีได้หลอมรวมความรู้และทักษะที่นักเรียนต้องการอย่างน่าทึ่ง (Dede 2009) การบูรณาการเทคโนโลยีโซเชียลมีเดียเข้ากับการศึกษากระแสหลักจึงกลายเป็นเรื่องธรรมดาตามากขึ้น ในขณะที่นักศึกษากำลังพัฒนาแนวทางการเรียนการสอนแบบใหม่ที่เกี่ยวข้องกับโซเชียลมีเดีย นักวิจัยด้านการศึกษา กำลังตรวจสอบว่าคุณสมบัติและนวัตกรรมของโซเชียลมีเดีย (ทั้งที่มีอยู่และที่ออกแบบใหม่) สามารถนำไปใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนได้ดีที่สุด การผสมผสานโซเชียลมีเดียที่มีอยู่กับการศึกษาช่วยส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการศึกษา เช่น ตัวอย่างหนึ่งของบรรดาเครื่องมือโซเชียลมีเดียที่มีอยู่ เช่น วิกิ (Wiki) พื้นที่เว็บสำหรับการทำงานร่วมกันที่ทุกคนสามารถเพิ่มเนื้อหาและทุกคนสามารถ แก้ไขเนื้อหาที่ได้รับการเผยแพร่แล้ว เป็นเครื่องมือยอดนิยมสำหรับวัตถุประสงค์ทางการศึกษา แสดงให้เห็นผลลัพธ์เชิงบวกเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวิกิ (Wiki) โดยเฉพาะในการบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ประโยชน์อย่างหนึ่งของการนำวิกิเข้าสู่การศึกษาดูเหมือนว่าจะอยู่ในพื้นที่ที่โต้ตอบที่วิกิมีไว้สำหรับการโต้ตอบของผู้เข้าร่วม (ผลลัพธ์ที่ดีอีกประการหนึ่งของการบูรณาการโซเชียลมีเดียเข้ากับการเรียนการสอนในชั้นเรียน คือ เทคโนโลยีกระตุ้นให้เกิดการทำงานร่วมกันและที่นั่นช่วยเพิ่มคุณภาพของการทำงานเป็นกลุ่ม และการพัฒนาทักษะทางสังคม (Notari, 2006; Mak & Coniam, 2008; Fung et al., 2011; Pifarre & Kleine Starman, 2011)

### Gamification / เกมเพื่อการเรียนรู้

Gamification เป็นอีกหนึ่งขอบเขตของการพัฒนาที่ได้รับความสนใจเนื่องจากมีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ของเทคโนโลยีการศึกษาเนื่องจากคนในปัจจุบันมีความกระตือรือร้นในการเล่น เกม Gamification เป็นการนำองค์ประกอบของเกมเข้าไปในบริบทของ nongame แบบดั้งเดิม ในขณะที่การประยุกต์ใช้ gamification ได้อย่างไม่

จำกัด และพบว่าเมื่อแนวคิดนี้ไปใช้ในห้องเรียน สามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระหายใน ความรู้เกิดความเข้าใจ มีความกระตือรือร้นและสามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางสังคมได้ (Lee & Hammer 2011)

โครงการออกแบบเกมเพื่อการศึกษา ระบุว่าการผลิตเชิงสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการมีส่วนร่วม ผ่านการป้อนข้อมูลของแต่ละบุคคล การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และร่วมกัน ประดิษฐ์นั่นเอง (Kafai, Peppler & Chiu, 2007) ด้าน Salen et al. (2014) ยืนยันว่า เกมเป็นระบบและแนวทางปฏิบัติ เดียวกันกับที่ใช้ใน การทำความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) อาจเป็น ประโยชน์สำหรับการ ออกแบบเกม มีการสร้างวาทกรรมของผู้เรียนเกี่ยวกับการออกแบบเกมวิทยาศาสตร์เพื่อ สนับสนุนการมีส่วนร่วมของ นักเรียนกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ และความลึกของวาทกรรม พบว่า แตกต่าง กันไปตามลักษณะการออกแบบที่แตกต่างกัน นอกเหนือจากการทำให้ความคิดมองเห็นได้ในกระบวนการออกแบบ แล้ว การออกแบบเกม เช่นเดียวกับรูปแบบอื่น ๆ ของการเรียนรู้แบบโครงการและปัญหาเป็นฐานทำให้เกิด “ความ จำเป็นที่จะต้องรู้” ซึ่งเป็นจุดประสงค์ล่วงหน้า (การออกแบบเกม) ที่ขับเคลื่อนด้วยการสืบเสาะและการแก้ปัญหาของ นักเรียน พิจารณาการเล่นเกมส์สองแบบ – การรวมองค์ประกอบของเกมเพลย์เข้ากับบริบทที่ไม่ใช่เกม เช่น การ เรียนรู้โดยโครงการแบบสืบเสาะหาความรู้รวมถึงรางวัลและสิ่งจูงใจ ระบบคะแนนและ การจัดระดับเพื่อส่งเสริมความ พากเพียรของนักเรียนและการออกแบบเกมเป็นแนวทางการสอนเอื้อต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Reynolds & Harel Caperton, 2011; Reynolds & Chiu, 2015) พุทธถึงวิธีการที่วางแนวการสร้างแรงบันดาลใจประเภทต่าง ๆ มี ส่วนในการประยุกต์ใช้หลักการเล่นเกมในการเรียนรู้แบบ โครงการ แนวทางดังกล่าวนำเสนอมุมมองใหม่ ๆ ในการ เสริมสร้างการเรียนรู้แบบโครงการซึ่งเกิดขึ้นใหม่ในการวิจัย

จากการศึกษาวรรณกรรมดังกล่าวข้างต้น พอสรุปสาระสำคัญได้ว่าการพัฒนาองค์ความรู้การพัฒนาทักษะ ศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ รวมถึงการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งวิจัยพัฒนาตัวแบบที่ ผ่านการวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมเพื่อให้นักศึกษาครูแห่งอนาคต เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงศตวรรษที่ 21 และเตรียมคนรุ่นใหม่ของเราสำหรับโลกอนาคตที่มนุษย์กำลังก้าวไปอย่างรวดเร็วและมีความไม่ แน่นนอนรอเราอยู่ และเป็นเตรียมผู้คนที่พร้อมรับมือกับความท้าทายที่กำลังจะเกิดขึ้น จำเป็นที่จะต้องสร้าง กระบวนการเรียนรู้ที่ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม มีคุณธรรม จริยธรรม มีทักษะและมีความรู้ที่เท่าทันกับยุคสมัย และการรู้จัก บทบาทหน้าที่ของแต่ละคนโดยไม่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะสังคมในยุคศตวรรษที่ 21

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณด้านวิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ประจำปีงบประมาณ 2565 จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุน ววน.) โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1** การพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยืดการสืบเสาะ

คณะผู้วิจัยดำเนินการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน โดยดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้ 1. สร้างรูปแบบการ พัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยืดการสืบเสาะหาความรู้ โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล พื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาชีพครูและวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของ

นักศึกษา ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอน กลยุทธ์และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สื่อการจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่สอดคล้องกับทักษะศตวรรษที่ 21 ได้อ้างประกอบของรูปแบบการพัฒนาจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย หลักการ วัดดูประสงค์ กระบวนการของรูปแบบการเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผล โดยตั้งชื่อรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ว่า CRRU Model 2. ตรวจสอบรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 CRRU Model โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านจัดการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมที่รับได้ตั้งแต่ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิประเมินว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.15 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.14 และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงภาษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักการของรูปแบบให้ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะและสมรรถนะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มากยิ่งขึ้น

### ระยะที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 CRRU Model

1. สร้างเครื่องมือวิจัย โดยนำ CRRU Model ไปพัฒนาแผนบริหารการสอนรายวิชาการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน ซึ่งใช้เวลาในการเรียน 1 ภาคเรียนและเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินทักษะทางปัญญา แบบประเมินความรู้ (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์) แบบประเมินทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ แบบประเมินทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.2 ของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2. ทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบ CRRU Model โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับวิชาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครู วิชาเอกภาษาอังกฤษ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 8 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมง นำผลที่ได้จากการทดลองสอนมาปรับปรุง CRRU Model ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

### ระยะที่ 3 การประเมินผลการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 CRRU Model

1. เตรียมการเพื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการที่พัฒนาขึ้น กำหนดแผนการสอนแบบ One Group Pretest – Posttest Design นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 3 ปี การศึกษา 2529 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาเอกภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา คหกรรมศาสตร์ และภาษาไทย รวมจำนวน 125 คน เครื่องมือวิจัยจำนวน 2 ชุด ได้แก่ 1) เครื่องมือสำหรับทดลองการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ แผนบริหารการจัดการเรียนการสอนวิชาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน จำนวน 12 แผน และ 2) เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบประเมินทักษะทางปัญญา แบบประเมินความรู้ (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์) แบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ แบบประเมินทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยี

2. ดำเนินการสอนตามรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ: CRRU Model ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2/2558 เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน โดยการประเมินก่อนเรียน ดำเนินการสอนแผนบริหารจัดการเรียนรู้วิชาการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้น ประเมินผลหลังเรียนโดยแบบประเมินชุดเดียวกันกับการประเมินก่อนเรียน

3. วิเคราะห์ผลการใช้รูปแบบรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ: CRRU Model ที่พัฒนาขึ้นโดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ t-test (Dependent Sample)

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยผู้นำเสนอ 2 ประเด็น คือผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ: CRRU Model และผลการประเมินการใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีดังนี้

1. ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ: CRRU Model รูปแบบรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ ซึ่งเรียกว่า CRRU Model มีองค์ประกอบ 4 ประการ ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของ CRRU Model รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ CRRU Model มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้การเรียนรู้และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาโดยมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่นักศึกษาพัฒนาขึ้นในตนเองจากประสบการณ์ที่ได้รับระหว่างการศึกษารอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้บัณฑิตมีอย่างน้อย 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills)

1.2 หลักการสำคัญของ CRRU Model CRRU Model พัฒนาขึ้นอยู่บนหลักทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และหลักการบูรณาการ (Connectivism, collaborative, Integrative, Innovative: CCII) ดังนี้

(1) Connectivism: CRRU Model พัฒนาขึ้นโดยยึดทฤษฎีการเรียนรู้เชื่อมโยง (Connectivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัลโดยเฉพาะในเชิงบูรณาการของปรัชญาการเรียนรู้ใน 3 ปรัชญาสำคัญ คือ ปรัชญาพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ปรัชญาพุทธินิยม (Cognitivism) และปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ส่งผลต่อการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลเครือข่ายระหว่างกัน ซึ่งมีลักษณะของการบูรณาการ เพื่อสร้างทักษะองค์ความรู้ที่เรียกว่า “ปรัชญาการเรียนรู้เชื่อมโยง”

(2) Collaborative Learning: CRRU Model พัฒนาขึ้นโดยยึดหลักการการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน สมาชิกช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย การฟังและเกื้อกูลกัน, การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด, ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน, การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย, และการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเพื่อให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงาน

(3) Integrative : CRRU Model พัฒนาขึ้นโดยยึดหลักการบูรณาการ (Integration) โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ การปฏิบัติร่วมกัน, มีการผสมผสาน, การรวมกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน, ผสมผสานข้อมูล การประสานกลมกลืนกันของแผน กระบวนการ สารสนเทศ การจัดสรรทรัพยากร การปฏิบัติการ ผลลัพธ์และการวิเคราะห์ เพื่อสนับสนุนเป้าประสงค์ที่สำคัญของการเรียนรู้ การบูรณาการที่มีประสิทธิผลเป็นมากกว่าความสอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน

(Alignment) และจะสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อการดำเนินการของแต่ละองค์ประกอบภายในระบบการจัดการผลการดำเนินการ มีความเชื่อมโยงกันเป็นหนึ่งเดียวอย่างสมบูรณ์

(4) Innovatiive: CRRU Model พัฒนาขึ้นโดยยึดหลักการนำนวัตกรรมมาใช้เป็นหนึ่งเดียวกับการเรียน การสอน โดยเน้นนวัตกรรมซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการทำงานร่วมกัน (collaborative software) หรือกรุปแวร์ (groupware) ที่ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ทำงานเชื่อมโยงสัมพันธ์เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้สอน สามารถควบคุมกำกับตรวจสอบด้านคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติตามการเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานเป็นทีม อย่างแท้จริง และผลงานของผู้เรียนสามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดองค์ความรู้ต่อไป โดยการจัดทำเป็น Site เพื่อเก็บรวบรวมผลการเรียนรู้ของตนเองตามบทเรียนและสามารถแบ่งปันความรู้ที่เชื่อมต่อไปในโลกออนไลน์ โดย ซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นระบบเปิด เช่น Google App for Education เป็นต้น

1.3 กระบวนการของ CRRU Model เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่คาดหวัง CRRU Model ได้กำหนดขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 เป็น 4 ขั้น ดังนี้

(1) ขั้น C: Content & Competency เป็นการกำหนดเนื้อหาสาระที่จะศึกษาตามกรอบคำอธิบาย รายวิชา โดยการกำหนดเนื้อหาย่อยและตั้งประเด็นคำถามในเนื้อหานั้น (Learning to Question) เป็นการฝึกให้ผู้เรียน ได้พัฒนา สมรรถนะการพัฒนาตนเอง (Self-Development) รู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผลและ สร้างสรรค์

(2) ขั้น R1 : Research & Relationship เป็นการสืบค้นความรู้เพื่อขยายพรมแดนของความรู้และข้อ คำถามที่ตั้งไว้ในขั้น C โดยการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ (Learning to Search) เป็นการฝึกแสวงหา ความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น ผู้รู้ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือจากการปฏิบัติ ทดลอง เป็นต้น ซึ่งการดำเนินการสืบค้นเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การวิจัย การตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของการสืบค้นวิจัย การสืบค้นอาจอยู่ในรูปของปัจเจกและการทำงาน เป็นกลุ่มหรือทีม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะการสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือเพื่อการเรียนรู้ (Relationship & Collaborative – Building for Learning Management)

(3) ขั้น R2 : Report & Reflection เป็นการสรุปองค์ความรู้ (Learning to Construct) ที่ครอบคลุมเนื้อหา หรือข้อคำถามโดยให้ผู้เรียนทุกคนต้องมี Site เพื่อการจัดเก็บข้อมูลการศึกษาในแต่ละบทเรียน และสามารถนำเสนอ รายงานการศึกษาโดยมุ่งเน้นการต่อยอดองค์ความรู้ได้โดยใช้ Google App for Education (Google Drive, Team Drive, Docs, Slide, Sheet, Forms, Meet) Wiki, Story Map, Think Link, izi.TRAVEL, Canva เพื่อให้การจัดทำรายงาน (Report) และและเป็น Portfolio ของผู้เรียน และในขั้นตอนนี้จะเป็นการฝึกนำความรู้และสารสนเทศหรือข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้ การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Learning to Communicate) เป็นการฝึกนำความรู้ที่ได้มานำเสนอและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจและผู้เรียนได้ ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้และความคิดเห็น การพิจารณาไตร่ตรอง (Reflection) และการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อการประเมิน คุณภาพของการรายงาน

(4) ขั้น U: Up to Online เป็นการนำเอาองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้สืบค้น ศึกษา และได้พัฒนาปรับปรุงแก้ไขที่มี ความถูกต้องสมบูรณ์ไปแบ่งปันในโลกของออนไลน์ (Online) ซึ่งเป็นการบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Learning to Serve) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในบริบทรอบตัวและบริบทโลกตามวุฒิ ภาวะที่ เหมาะสม โดยจะนำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์

2. ผลการประเมินการใช้ CRRU Model ที่พัฒนาขึ้น ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนเชิงบูรณาการ CRRU Model ในมาตรฐานการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) 2) ด้านความรู้ (Knowledge) 3) ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) และ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ารูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 CRRU Model มีผลต่อการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 สูงขึ้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติการทดสอบที่ (t-test) ของคะแนนก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ: CRRU Model ที่พัฒนาขึ้น

ที่	มาตรฐานการเรียนรู้และทักษะศตวรรษที่ 21	คะแนน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		t
			$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
1	ด้านคุณธรรมจริยธรรม	30	19.25	4.57	24.82	1.03	18.5271**
2	ด้านความรู้	130	52.69	3.70	117.52	6.40	15.2699**
3	ด้านทักษะทางปัญญา	20	12.01	2.82	16.99	1.21	26.0976**
4	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล/ความ	20	11.91	2.86	17.00	1.12	25.9383**
5	รับผิดชอบ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข-การสื่อสาร /เทคโนโลยีสารสนเทศ	20	12.02	2.77	16.96	1.23	24.1687**
รวม		200	98.87	8.70	176.31	6.53	111.8496

\*\*นัยสำคัญที่ระดับ .01

## อภิปรายผล

ผลการวิจัยรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ ครั้งนี้พบว่า 1. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงรวมที่พัฒนาขึ้นชื่อ CRRU Model มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) หลักการ CCI คือ 1) Connectivism 2) Collaborative Learning) 3) Integrative และ 4) Innovative Commented Z (2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) (3) กระบวนการจัดการเรียนการสอน CRRU Model มี 4 ชั้น ตอน คือ ชั้น C: Content & Competency ชั้น R: Research & Relationship ชั้น R: Report & Reflection ชั้น U: Up to Online และองค์ประกอบที่ (4) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย การวัดและประเมินผลระหว่างการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

หลังการจัดการเรียนรู้ 2) ผลการประเมินการใช้ CRRU Model พบว่า ผู้เรียนมีทักษะศตวรรษที่ 21 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทั้งนี้สอดคล้องการพัฒนาในศตวรรษที่ 21 และปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ (Social constructivism) ซึ่งเป็นแนวคิดหลักในศาสตร์การเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินการเรียนรู้ด้วยโครงการแบบสืบเสาะหาความรู้ (PjBl) และมีส่วนช่วยอย่างมากในการเรียนรู้อย่างอิสระและการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้การบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้ Connectivism เป็นทฤษฎีที่ออกแบบขึ้นภายใต้แนวคิด Learning Theory for digital age มาช่วยสนับสนุน ในแต่ละขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยพัฒนาผู้เรียน ครู โดยผ่านแอปพลิเคชันใหม่ ๆ เช่น การใช้ Google App for Education (Google Drive, Team Drive, Docs, Slide, Sheet, Forms, Meet) Wiki, Story Map, Think Link, izi.TRAVEL, Canva ฯลฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ บันทึกจัดเก็บ การเรียกใช้ และจัดทำเป็นรายงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งนวัตกรรมเหล่านี้จะสนับสนุนการค้นพบการเรียนรู้ใหม่ ๆ การเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของคำถามหรือการสาธิต ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างสมมติฐานเพื่อการอธิบาย ลดการจัดเก็บที่เป็นภาระทางปัญญาของผู้เรียนที่มากเกินไป และทำให้ผู้เรียนมีความกระหายในการสืบเสาะหาความรู้ที่ไร้ขีดจำกัด อีกทั้งแอปพลิเคชันที่อยู่ในรูปสื่อสังคมออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ (Social Media for Learning) กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่แบบร่วมมือกัน (Collaborative Teaching) และการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นไปอย่างธรรมชาติเหมือนชีวิตจริง และมีลักษณะเป็น Real-time ตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา นอกเหนือจากความรู้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะเพิ่มพูนทักษะการสื่อสารและการเจรจาต่อรอง ตลอดจนทักษะการวิเคราะห์ในการตีความ ข้อมูล (Hmelo-Silver, 2004; Hmelo-Silver et al., 2009)

2. ผลการประเมินการใช้ CRRU Model พบว่า ผู้เรียนมีทักษะศตวรรษที่ 21 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากโมเดลดังกล่าวทำให้ทราบว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการ สืบเสาะ ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนผ่านการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ ทำให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีทักษะสำหรับการคิดวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และใช้ชีวิตในสังคมของศตวรรษที่ 21

## สรุปผล

รูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดการสืบเสาะ ประกอบด้วย 1. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงรวมที่พัฒนาขึ้นชื่อ CRRU Model มี 4 ขั้นตอน คือ (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ (3) กระบวนการจัดการเรียนการสอน และ (4) การวัดและประเมินผล และ 2. ผลการประเมินผลการใช้ CRRU Model พบว่า ผู้เรียนมีทักษะศตวรรษที่ 21 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ข้อเสนอแนะ

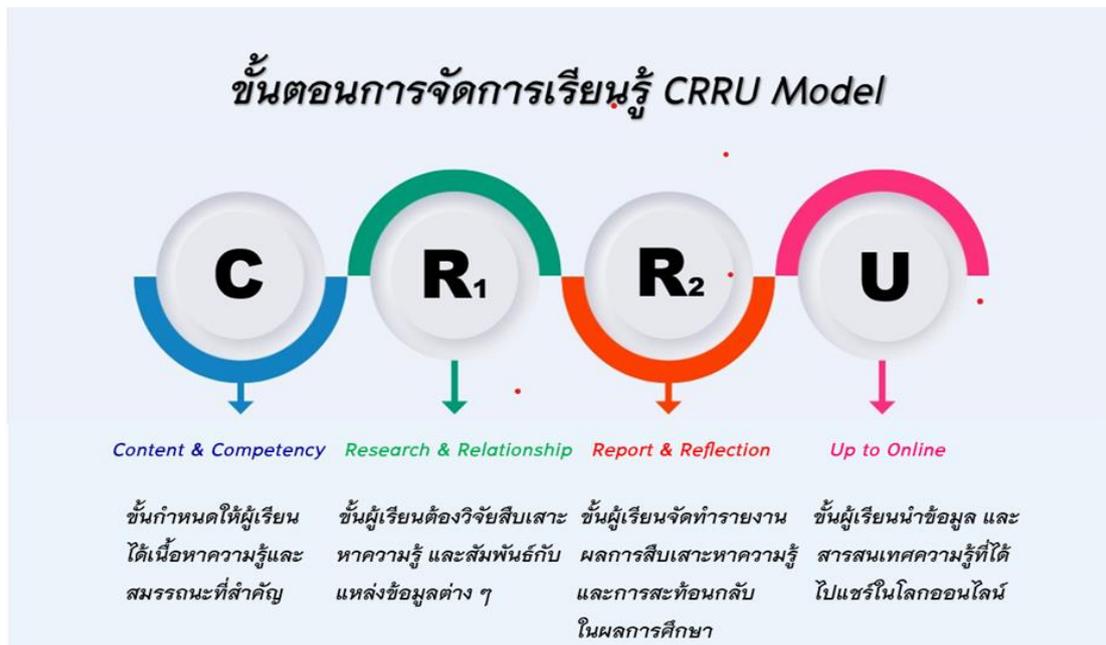
### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรมีนำรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 CRRU Model ไปพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนกลุ่มวิชาชีพครูของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โดยที่ครอบคลุมทุกวิชาในลักษณะที่เป็นรูปแบบแกนหลักนำร่องที่เป็นรูปธรรมของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรม และพัฒนาให้เป็นอัตลักษณ์ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีมาตรฐาน ซึ่งอาจนำไปใช้ทั้งรายวิชาหรือเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่แต่ละรายวิชาได้ใช้เพื่อการพัฒนาการศึกษาครูที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยการนำรูปแบบการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 CRRU Model ไปใช้ในการจัดการเรียนทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพครู เพื่อการพัฒนาปรับปรุงและการใช้ที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

## องค์ความรู้ใหม่



**Content & Competency** (ขั้นกำหนดให้ผู้เรียนได้เนื้อหาความรู้และสมรรถนะที่สำคัญ) เป็นการกำหนดเนื้อหาสาระที่จะศึกษาตามกรอบคำอธิบายรายวิชา โดยการกำหนดเนื้อหาย่อยและตั้งประเด็นคำถามในเนื้อหานั้น (Learning to Question) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะการพัฒนาตนเอง (Self-Development) รู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผลและ สร้างสรรค์

**Research & Relationship** (ชั้นผู้เรียนต้องวิจัยสืบเสาะหาความรู้และสัมพันธ์กับแหล่งข้อมูลต่างๆ) เป็นการสืบค้นความรู้เพื่อขยายความรู้และข้อคำถามที่ตั้งไว้ในขั้น C โดยการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ ซึ่งการดำเนินการสืบค้นเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การวิจัย

**Report & Reflection** (ชั้นผู้เรียนจัดทำรายงานผลการสืบเสาะหาความรู้และการสะท้อนกลับในภาพผลการศึกษา) เป็นการสรุปองค์ความรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหา หรือข้อคำถามโดยให้ผู้เรียนทุกคนต้องมี Site เพื่อการจัดเก็บข้อมูลการศึกษาในแต่ละบทเรียน และสามารถนำเสนอ รายงานการศึกษาโดยมุ่งเน้นการต่อยอดองค์ความรู้ได้โดยใช้ Google App for Education

**Up to Online** (ชั้นผู้เรียนนำข้อมูลและสารสนเทศความรู้ที่ได้ไปแชร์ในโลกออนไลน์) เป็นการนำเอาองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้สืบค้น ศึกษา และได้พัฒนาปรับปรุงแก้ไขที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ไปแบ่งปันในโลกของออนไลน์ (Online) ซึ่งเป็นการบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Learning to Serve) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ

## References

- Berry, B. (2010). *The teachers of 2030: Creating a student-centered profession for the 21st century*. MetLife Foundation. [http://www.bcpsea.bc.ca/documents/research\\_articles/TS2030.pdf](http://www.bcpsea.bc.ca/documents/research_articles/TS2030.pdf)
- Black, R. (2009). English-language learners, fan communities, and 21st-century skills. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 52(8), 688–697.
- Chu, S. K. W., & Kennedy, D. M. (2011). Using online collaborative tools for groups to co-construct knowledge. *Online Information Review*, 35(4), 581–597.
- Chu, S. K. W., Tavares, N. J., Chu, D., Ho, S. Y., Chow, K., Siu, F. L. C., & Wong, M. (2012). *Developing upper primary students' 21st century skills: Inquiry learning through collaborative teaching and Web 2.0 technology*. Hong Kong: Centre for Information Technology in Education, Faculty of Education, The University of Hong Kong.
- Coyle, J. (2007). *Wikis in the college classroom: A comparative study of online and face to face group collaboration at a private liberal arts University*[Unpublished Doctoral dissertation, Kent State University].
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69.
- Delors, J. et al. (1996). *Learning: The treasure within*. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590eo.pdf>
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. The Free Press.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–556.

- Dunning, J. H. (2000). *Regions, globalization, and the knowledge economy: Issues stated*. In J. H. Dunning (Ed.), *Regions, globalization, and the knowledge-based economy*. Oxford University Press.
- Fung, K. Y., Chu, S. K. W., Tavares, N., Ho, G., & Kwan, K. (2011). Using Google sites in English collaborative writing. In Paper presented at *CITE Research Symposium 2011*, The University of Hong Kong.
- Harel, I. E., & Papert, S. E. (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Hmelo-Silver, C. E., Derry, S. J., Bitterman, A., & Hatrak, N. (2009). Targeting transfer in a STELLAR PBL course for pre-service teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(2), 4.
- Kafai, Y. B., Peppler, K., & Chiu, G. (2007). High tech programmers in low income communities: Seeding reform in a community technology center. In C. Steinfield., B. Pentland., M. Ackerman & N. Contractor (Eds.), *Communities and technologies 2007* (pp. 545–564). Springer.
- Kuhlthau, C. C., Caspari, A. K., & Maniotes, L. K. (2007). *Guided inquiry: Learning in the 21st century*. Libraries Unlimited.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother?. *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146.
- Mak, B., & Coniam, D. (2008). Using wikis to enhance and develop writing skills among secondary school students in Hong Kong. *System*, 36(3), 437–455.
- Notari, M. (2006). How to Use a Wiki in Education: ‘Wiki based Effective Constructive Learning’. *Wikisym 2006: International Symposium on Wikis Odense DK*. 131–132.  
<http://www.wikisym.org/ws2006/proceedings/p131.pdf>
- Pifarre, M., & Kleine Starrman, J. (2011). Wiki-supported collaborative learning in primary education: How a dialogic space is created for thinking together. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(2), 187–205.
-

- Reynolds, R., & Chiu, M. M. (2015). Reducing digital divide effects through student engagement in coordinated game design, online resource uses, and social computing activities in school. *Journal of the Association for Information Science and Technology (JASIST)*.  
DOI: 10.1002/asi.23504
- Reynolds, R., & Harel Caperton, I. (2011). Contrasts in student engagement, meaning-making, dislikes, and challenges in a discovery-based program of game design learning. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 59(2), 267–289.
- Richardson, W. (2006). *Blogs, wikis, podcasts and other powerful web tools for classrooms*. Corwin Press.
- Salen, K., Gresalfi, M., Peppler, K., & Santo, R. (2014). *Gaming the System: Designing with Gamestar Mechanic*. The MIT Press. DOI:10.7551/mitpress/9694.001.0001
- Thousand, J. S., Villa, R. A., & Nevin, A. I. (2006). The many faces of collaborative planning and teaching. *Theory into Practice*, 45(3), 239–248.
- UNESCO. (2003). *From the information society to knowledge societies*. UNESCO.  
[http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/wsis\\_geneva\\_prep\\_background\\_paper.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/wsis_geneva_prep_background_paper.pdf)
- UNESCO. (2015). *Transversal competencies in education policy & practice*. UNESCO Bangkok Office.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002319/231907E.pdf>
- Vygotsky, L. S. (1987). Development of higher mental functions during the transition age. In R. W. Rieber (Ed.), *The collected works of L.S. Vygotsky* (pp. 83–150). Plenum Press.
- Zmuda, A., & Harada, V. H. (2008). Reframing the library media specialist as a learning specialist. *School Library Media Activities Monthly*, 14(8), 42–46.