

# กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ Framework of Constructivist Web-based Learning Environment Model to Enhance Creative Thinking: Integration Pedagogy and Neuroscience

อรวรรณ เตชะพรพงษ์\* และ สุมาลี ชัยเจริญ  
Orawan Techapornpong\* and Sumalee Chaijaroen

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
Department of Educational Technology, Faculty of Education, Khon Kaen University

\*ติดต่อผู้เขียน nui\_orra@hotmail.com

ส่งบทความ 21 เมษายน 2559 | แก้ไข 27 พฤษภาคม 2559 | ตอรับ 8 มิถุนายน 2559 | เผยแพร่ 30 มีนาคม 2560

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 8 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาลัย จำนวน 52 คน รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงพัฒนา (developmental research) การศึกษาครั้งนี้ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล (model development) ใช้วิธีการศึกษา ได้แก่ การวิจัยเอกสารและการวิจัยเชิงสำรวจ ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายและสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า

- 1) กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 พื้นฐาน คือ 1) พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ 2) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน 3) พื้นฐานด้านบริบท 4) พื้นฐานด้านการคิดสร้างสรรค์ 5) พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี และ 6) พื้นฐานด้านประสาทวิทยาศาสตร์
  - 2) กรอบแนวคิดการออกแบบ ประกอบด้วย 4 พื้นฐาน คือ 1) การกระตุ้นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ และ 4) การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้ และสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ดังนี้ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) คลังปัญญา (3) ห้องเครื่องมือทางปัญญา (4) ห้องชุมชนใกล้เคียง (5) ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (6) ห้องให้คำแนะนำ (7) ห้องส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และ (8) ห้องการช่วยเหลือ
- คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย, การคิดสร้างสรรค์, ประสาทวิทยาศาสตร์

## Abstract

The purpose of this research was to synthesize framework of Constructivist Web-based Learning Environment Model to Enhancing Creative Thinking: Integration pedagogy and neuroscience. Research designs were document analysis and survey. This study was based on developmental research in phase 1 was model development. The target groups were the 8 experts reviewed document and design framework, the 52 students in grade 12 from Srisemawittayaserm School. The data collection was qualitative method. Data were analyzed by using descriptive and analytical summary interpretation.

The results revealed that: The synthesis framework of Constructivist Web-based Learning Environment Model, there were the theoretical framework consisted of 6 foundation bases as the following; 1) Context base 2) Psychological base 3) Pedagogies base 4) Creative Thinking base 5) Media Theory and Technology base and 6) Neuroscience base.

The designing framework consisted of 4 crucial bases as the following; 1) the activation of cognitive structure and enhancement creative thinking, 2) the support for adjusting cognitive conflict 3) the support and enhancement in

knowledge construction and creative thinking, and 4) the support for cognitive structure and helping of creative thinking. According to the synthesis of 8 components as the following: (1) Problem base, (2) Resource, (3) Room related communities, (4) Room cognitive tools, (5) Room collaboration, (6) Room for coaching, (7) Room enhancement creative thinking, and (8) Room for help.

Keywords: constructivist web-based learning environment, creative thinking, neuroscience

## ■ บทนำ

ระบบเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 21 ที่ตั้งอยู่บนฐานความรู้สมัยใหม่ที่มีการทำงานแบบที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ การวางแผน การออกแบบ การบริหารจัดการ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา ฯลฯ ใช้เทคโนโลยีระดับสูงขั้นหรือซับซ้อนขึ้น ต้องการร่วมมือกันทำงานเป็นทีมเพื่อที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพหรือผลิตภาพสูงขึ้น การพัฒนาองค์กรให้สามารถแข่งขันในโลกที่มีทั้งการแข่งขันและการร่วมมือสูงขึ้นได้นั้นก็คือ การจัดการศึกษา ควรมีเป้าหมายในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความคิดริเริ่มและความสามารถคิด มากกว่าการสอนให้จดจำข้อมูลเดิม จากรายงานปี 2013-2014 ขององค์กร World Economic Forum จัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของไทยอยู่ลำดับที่ 31 จาก 144 ประเทศ และพิจารณาเฉพาะเรื่อง ได้แก่ คุณภาพ การจัดการศึกษา เช่น เรื่องการศึกษาและความสามารถในการคิด ประดิษฐ์สร้างสรรค์นวัตกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาในอนาคต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) ด้วยเทคโนโลยีมีความเจริญมากขึ้น ส่งผลให้ข้อมูลสารสนเทศมีมากขึ้นและไม่ได้มีรูปแบบที่ตายตัว ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงต้องเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (paradigm) จากที่เน้น “การสอน” (teaching) เปลี่ยนมาเป็น “การเรียนรู้” (learning) และให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากที่สุด โดยกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มุ่งเน้นในการพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สุมาลี ชัยเจริญ, 2546) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (2555-2559) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) ที่กำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนและสังคมไทยสู่สังคมคุณภาพ รวมถึงการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ในการพัฒนาต้องอาศัยการคิดสร้างสรรค์ ทั้งสิ้น (Drucker, 1993; Sawyer, 2006) เพราะการคิดสร้างสรรค์ช่วยให้นักเรียนเกิดความสุขสมบูรณ์มากขึ้นในทุกด้าน (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2547) ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (creatively and innovation) (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2555)

และทฤษฎีการคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967) ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูงที่มีความสำคัญต่อคุณลักษณะของผู้เรียนในสังคมปัจจุบันและอนาคต ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นความสามารถของมนุษย์ที่มีลักษณะเด่น คือ การคิดได้หลายทิศทาง หรือการคิดแบบอบเนกนัย (divergent thinking) ที่เป็นความสามารถในการคิดหาทางออกสำหรับปัญหา หรือสถานการณ์ที่เผชิญได้อย่างหลากหลายวิธีโดยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกันแล้วทำให้เกิดเป็นผลงานหรือผลผลิตที่มีลักษณะแปลกๆ ใหม่ๆ เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญาของตนเอง พัฒนางาน และการพัฒนาสังคม (จารุณี ชามาตย์, 2552) การคิดสร้างสรรค์ จึงเป็นความสามารถที่มีความสำคัญไม่เพียงแต่ในโลกของอาชีพแต่ยังคงอยู่ในการศึกษา ให้ผู้เรียนสามารถใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมในการสร้างความรู้ในสิ่งที่สามารถทำให้เกิดขึ้นได้ (Hardiman, 2010; Rotherham & Willingham, 2009)

อย่างไรก็ตามจากผลการประเมินคุณภาพภายนอก รอบสาม (พ.ศ.2554-2558) โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า ผลการประเมินของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานกว่า 2,000 แห่ง ไม่ได้ได้รับการรับรอง เหตุเพราะผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ และยังพบว่า นักเรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ (ชาลฎรงค์ พรรุ่งโรจน์, 2556) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ นักเรียนต้องการนำความรู้จากเนื้อหาามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานหรือพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ วิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะที่สนองตอบต่อเป้าประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและการเปลี่ยนแปลงของสังคม คือ การนำหลักการทฤษฎีและศาสตร์ การสอน (pedagogy) ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ทฤษฎีพหุปัญญาที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างกระบวนการคิดประกอบกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ของการสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการรู้คิดที่มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่แล้วขยายโครงสร้างทางปัญญา (schema) ประสานร่วมกับทฤษฎีสื่อ

อันประกอบด้วย คุณลักษณะของสื่อ (media attribution) และระบบสัญลักษณ์ของสื่อ (media symbol system) ที่ใช้ส่งผ่านความรู้ จึงมีอิทธิพลต่อการทำความเข้าใจหรือกระบวนการคิดของผู้เรียนในขณะที่กำลังเรียนจากสื่อต่างๆ ซึ่งจะส่งผลต่อการขยายความคิดของผู้เรียน (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551; Kozma, 1991) นอกจากนี้ยังพบว่า อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนที่ไม่ได้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จึงขาดการพัฒนาความสามารถในด้านการคิดของนักเรียน จากสภาพปัญหาดังกล่าว การออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ (จารุณี ชามาศย์, 2552; จักรินทร์ ศิลารัตน์, 2548) เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้น

อย่างไรก็ตามในการวิจัยที่ผ่านมาปรากฏผลการศึกษาที่มุ่งเน้นการคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการรู้คิด โดยใช้ฐานคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แต่ยังขาดความเข้าใจกลไกหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในสมอง ซึ่งการศึกษาในลักษณะดังกล่าว การใช้ศาสตร์เพียงอย่างเดียว อาจไม่สามารถทำให้กระจ่างชัดได้ ผู้วิจัยจึงมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาแนวทางการวิจัยทางการศึกษาที่บูรณาการระหว่างศาสตร์ทางการสอน (pedagogy) กับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ (neuroscience) ในลักษณะของวิธีการ (methods) และเครื่องมือ (equipments) จึงเป็นการศึกษาที่ลงสู่การปฏิบัติที่นำศาสตร์ทางการสอน ซึ่งให้ความสำคัญและมุ่งเน้นการศึกษากระบวนการรู้คิด (cognitive process) มาเป็นพื้นฐานในด้านการเรียนรู้ นำมาออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ที่เน้นส่งเสริมกระบวนการรู้คิดในเชิงลึกมากกว่าการศึกษาพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้เท่านั้น และใช้กระบวนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มุ่งทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้งจากการศึกษาเพิ่มเติมตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarker) ด้วยการบูรณาการศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ที่สามารถแสดงหลักฐานเชิงประจักษ์ของผลปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการรู้คิด เช่น การศึกษาการคิดสร้างสรรค์ที่วัดและประเมิน executive function ของสมอง เพื่อยืนยันผลการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้งที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ตามพื้นฐานหลักการทฤษฎีของ Guilford (1967) อันจะนำไปสู่การสร้างแนวทางใหม่ของการวิจัยทางการศึกษาที่มีการบูรณาการศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คือ ศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ในการช่วยยกระดับผลงานวิจัยที่ช่วยทำให้กระจ่างชัด

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การบูรณาการระหว่างศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ จึงเป็นแนวทางใหม่ซึ่งจำเป็นต้อง

ทบทวนศึกษาวิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยและสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางที่ชัดเจนที่จะนำทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จากการศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อาทิ ทฤษฎีพุทธิปัญญา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ศาสตร์การสอนและการคิดสร้างสรรค์ ประกอบกับการศึกษางานวิจัยต่างๆ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) และนำพื้นฐานทางทฤษฎีสู่การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) รวมถึงสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และนำสู่การปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ที่อาศัยพื้นฐานจากการวิจัยเอกสารและการศึกษาสภาพบริบท

## วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (document analysis) การวิจัยเชิงสำรวจ (survey) ที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

### กลุ่มเป้าหมาย

1. ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน ด้านการออกแบบการสอน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 2 ท่าน ด้านสื่อ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อ จำนวน 2 ท่าน ด้านประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จำนวน 2 ท่าน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีเสมาวิทยาสเสริม จำนวน 52 คน ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกการตรวจสอบเอกสาร ใช้สำหรับบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. แบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยมีประเด็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน พร้อมระบุเหตุผลในประเด็นต่างๆ รวมถึงการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้
3. แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) ใช้สำหรับบันทึกการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) ใช้สำหรับบันทึกการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีพุทธิปัญญา หลักการเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น ซึ่งนำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้
5. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินกรอบแนวคิดในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของ สุมาลี ชัยเจริญ (2557) ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย และ 3) ด้านการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

### การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดมีรายละเอียด ดังนี้

1. ทบทวนวรรณกรรม (literature review) ศึกษาวิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ การประมวลสารสนเทศ การคิดสร้างสรรค์ โดยศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ทฤษฎีทางพุทธิปัญญา และทฤษฎีการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ รวมถึงคุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่าย เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการศึกษา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์
2. สภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียน โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็น ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์
3. สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) จากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

4. สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ (designing framework) ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและสังเคราะห์องค์ประกอบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างหลักการ ทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานกับกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดล สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ทำการวิพากษ์ ประเมิน และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

5. การประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกรอบแนวคิดในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

### ■ ผลการวิจัย

ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วยพื้นฐาน 6 ด้าน ดังนี้

1.1 พื้นฐานด้านบริบท ผู้วิจัยทำการศึกษากับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 52 คน โดยสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้ในการนำเสนองาน รูปแบบการเรียนการสอนและการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า สภาพการจัดการเรียนการสอนเป็นการถ่ายทอดจากครู และผู้เรียนขาดการคิดสร้างสรรค์ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนส่วนมากเรียนรู้แบบรายบุคคลและไม่มีประสบการณ์ในการเรียนรู้จากกิจกรรมในสภาพแวดล้อมตามสภาพจริง ผู้วิจัยจึงได้นำผลการศึกษามาเป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ รวมถึงความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

1.2 พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ได้นำการออกแบบการสอน (ID Theory) ที่มุ่งเน้นการนำหลักการ



ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบการสอนเพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้และการพัฒนากระบวนการรู้คิด (cognitive process) เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ที่มีความหมาย (meaningful learning) จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรารู้กับโครงสร้างทางปัญญาในหน่วยความจำที่สามารถนำมาใช้ในอนาคต การเรียนรู้แบบนี้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีมาก่อนในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน เพื่อนำมาประกอบการเรียนรู้ที่มากกว่าการรับและจดจำสารสนเทศ ในการวิจัยครั้งนี้ นำทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สำคัญ 2 กลุ่ม คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาเพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียนและทฤษฎีพุทธปัญญานิยม นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

1.3 พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน เป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้และการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการเปลี่ยนแปลงที่เน้นเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน ได้แก่ 1) OLEs Model ของ Hannafin (1999) ที่เน้นการแก้ปัญหาการเรียนรู้แบบเปิด รวมถึงการจัดแหล่งเรียนรู้เครื่องมือทางปัญญา และฐานการช่วยเหลือ 2) CLEs Model ของ Jonassen (1999) ที่เน้นการพัฒนาการสร้างความรู้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งผู้เรียนต้องเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมของตน 3) SOI Model ของ Mayer (1997) ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้โดยใช้ข้อความและรูปภาพที่ประกอบไปด้วย การเลือก (S) การจัดระเบียบสารสนเทศ (O) และการบูรณาการสารสนเทศ (I) 4) Situated learning environment ของ Herrington และ Oliver (2000) ที่มุ่งเน้นบริบทในชีวิตจริงที่มีการจัดสถานการณ์เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัญหาในสภาพจริงและ 5) การฝึกหัดทางปัญญา (Cognitive apprenticeship) ของ Collins, Brown, และ Newman (1989) ที่มุ่งเน้นผู้เรียนที่เป็นมือใหม่ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้วยการติดตามและกำกับผู้เรียนไม่ให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการสร้างผลผลิต ซึ่งต้องอาศัยการชี้แนะหรือการแนะนำจากโค้ชหรือผู้ฝึกสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติด้วยตนเองได้ในที่สุด

1.4 พื้นฐานด้านการคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดที่มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ดัดแปลง ประยุกต์ผสมผสานความคิดเดิมให้เกิดเป็นการค้นพบสิ่งใหม่แปลกใหม่ในลักษณะการคิดที่หลากหลาย คิดได้หลายทิศทาง อันประกอบไปด้วยการคิด 4 มิติ (Guilford, 1967) ได้แก่ คิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิดเพื่อหาคำตอบ หรือ

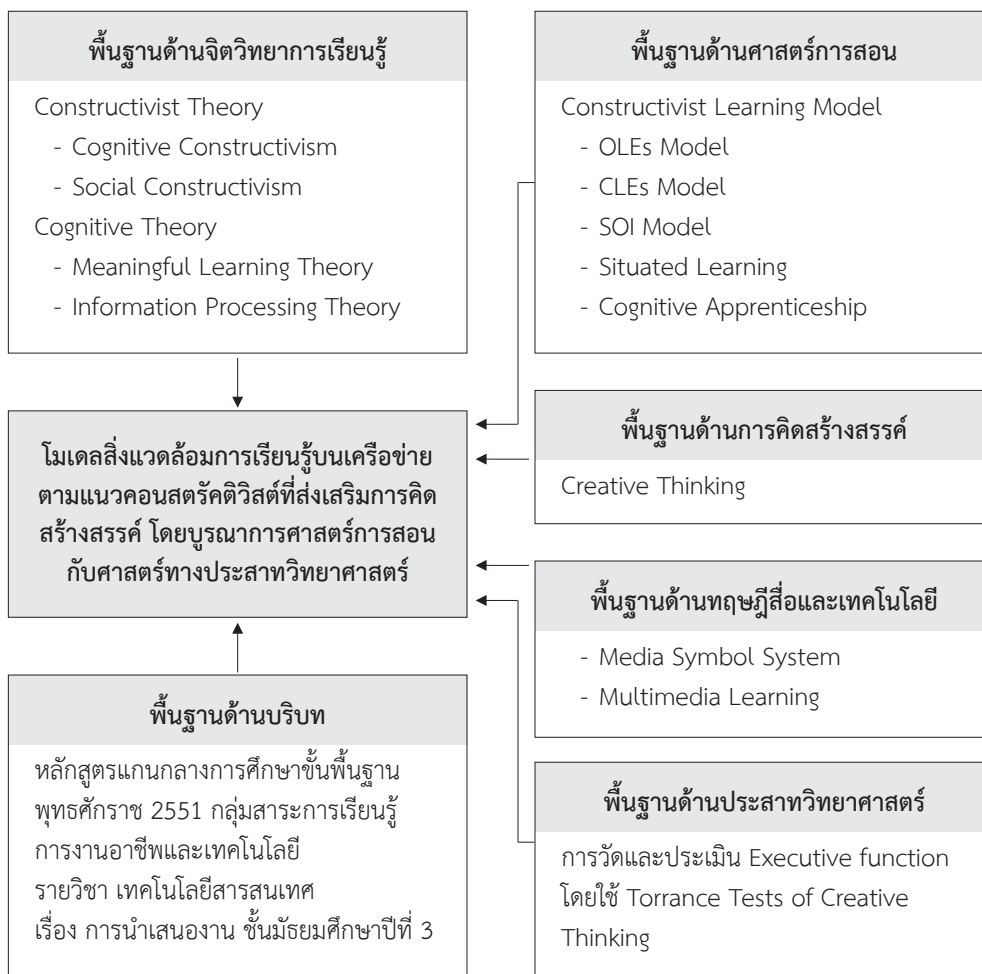
หาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว มีปริมาณมากในเวลาที่ยำกัก คิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง เป็นความสามารถในการสร้างแนวคิดที่หลากหลายได้อย่างเป็นประโยชน์ หรือสามารถเปลี่ยนกฎ หลักการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันได้ คิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา และคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความสามารถในการคิด ในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยนำแนวคิดนี้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน และนำไปแก้ปัญหาเพื่อค้นพบสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

1.5 พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีระบบสัญลักษณ์ของสื่อ (media symbol system) ที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (hypermedia) ที่นำเสนอได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกตัวอักษร เสียง และสามารถในการประมวลผลของสื่อที่เป็นการเชื่อมโยงหลายมิติ (hyperlink) ที่มีลักษณะเป็นลิงค์ (link) ของข้อความ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์อื่นๆ ในการเชื่อมโยงโหนดความรู้เข้าด้วยกัน และการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายนำมาจัดการเรียนรู้กับคุณลักษณะของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีการนำเสนอทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และอาศัยระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่มีความสามารถในการประมวลผลที่สามารถหยุดหรือย้อนกลับไปยังสารสนเทศ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดและส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่าย ที่มีลักษณะของการเชื่อมโยงหลายมิติทั้งภาพ เสียง ตลอดจนสัญลักษณ์อื่นๆ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างแนวคิดที่หลากหลายหรือมีความแปลกใหม่ได้หรือการใช้ชีวิตที่ช่วยขยายแนวความคิดเพิ่มเติมจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ จึงช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้จากสารสนเทศนั้น ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลาที่เป็นไปตามหลักการพัฒนาผู้เรียนให้อยู่ในยุคแห่งสังคมข่าวสารและความเจริญของเทคโนโลยี ที่ตอบสนองการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1.6 พื้นฐานด้านประสาทวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาด้านประสาทวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการรู้คิดซึ่งครอบคลุมถึงสรีรวิทยาหรือกลไกการเรียนรู้และการจำของสมอง ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ ช่องทางการรับรู้ของร่างกายผ่านอวัยวะสัมผัส การประมวลผลที่ระบบประสาทส่วนกลาง โดยเฉพาะที่สมอง และการตอบสนองทางกาย รวมถึงการศึกษาพื้นที่ทางสมองที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ โดยนำความรู้ทางประสาทวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์กับทฤษฎีการศึกษาเพื่อช่วยเพิ่ม

ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงนำพื้นฐานดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการศึกษาการคิดสร้างสรรค์ที่วัดและประเมิน executive function จากแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ คือ torrance tests of creative thinking: TTCT (Torrance, 1964) ซึ่งมีความสอดคล้องที่มุ่งเน้นความสามารถทั้ง 4 มิติ คือ การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และ

การคิดละเอียดลออ เพื่อเป็นการยืนยันผลการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนตามหลักการคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ ประสานร่วมกับคุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่ายนำมาใช้เป็นพื้นฐาน ดังแสดงความสัมพันธ์ของพื้นฐานเชิงทฤษฎี ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) ของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์

2. กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์

จากการสังเคราะห์ กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีดังแผนภูมิที่ 1 ซึ่งได้นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย

ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ พบว่ามี 4 กระบวนการพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่

2.1 การกระตุ้นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ อาศัยพื้นฐานจากหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (cognitive constructivist theory) ของเพียเจต์ (Piaget, 1964) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้น

ต้องกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) ผู้เรียนจะพยายามปรับเข้าสู่ความสมดุลทางปัญญาด้วยกระบวนการดูดซึมและปรับโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) และหลักการของปัญหาที่มุ่งเน้นบริบทในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของปัญหา ตามหลักการของ Situated learning environment (Herrington & Oliver, 2000) ในการเข้าสู่บริบทที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์จากสภาพแวดล้อมจริง (authentic-context) แปลงลงสู่การออกแบบ เป็น “สถานการณ์ปัญหา” และอาศัยหลักการ การคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967) ที่ประกอบไปด้วย การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และการคิดละเอียดลออ มาประกอบการออกแบบภารกิจการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการรู้คิดที่เกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์

2.2 การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา เมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา จึงเกิดความขัดแย้งทางปัญญาจากสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ตามหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (equilibrium) เพื่อให้เกิดความรู้ขึ้นใหม่ การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา เป็นกระบวนการในรูปแบบการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนนำสารสนเทศนั้นเป็นแนวทางในการค้นคว้าหาคำตอบเพื่อนำไปแก้ไขปัญหา ในการศึกษาครั้งนี้ได้อาศัยหลักการทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (information processing theory) ของ Klausmeier (1985) ที่มุ่งเน้นการบันทึกในหน่วยความจำต่างๆ ได้แก่ 1) การบันทึกผัสสะ (sensory register) 2) ความจำระยะสั้น (short-term memory) และ 3) ความจำระยะยาว (long-term memory) เพื่อจัดหมวดหมู่ของข้อมูลในการประมวลผลและการบันทึกลงในหน่วยความจำ นอกจากนี้ยังใช้หลักการ SOI Model ของ Mayer (1996) นำมาออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ช่วยในการจัดการข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ อาทิเช่น การเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับภารกิจในการแก้ปัญหา และการจัดระเบียบข้อมูลเพื่อให้ประมวลสารสนเทศได้ง่าย เป็นการจัดหมวดหมู่ที่ช่วยผู้เรียนในการลดข้อจำกัดของการทำงานในหน่วยความจำขณะทำงาน (cognitive load) และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม ให้สามารถแก้ไขปัญหามาจากภารกิจได้ และหลักการ advance organizer ของ Ausubel (1963) ที่มีการจัดการสารสนเทศให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยนำทฤษฎีมาแปลงสู่การออกแบบในองค์ประกอบของ “คลังปัญญา” นอกจากนี้บางสถานการณ์มีบริบท

ที่หลากหลายและซับซ้อน หรือผู้เรียนมีประสบการณ์น้อยจึงยากในการแก้ปัญหา จึงนำหลักของศาสตร์การสอนแบบ CLEs ของ Jonnassen (1999) เกี่ยวกับการเข้าถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการเรียนรู้ จึงต้องมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสารสนเทศที่ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้มากขึ้น เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนจดจำได้อย่างมีความหมาย จึงนำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบองค์ประกอบของ “ห้องชุมชนใกล้เคียง” ที่ให้ผู้เรียนได้มีมุมมองและแนวคิดที่หลากหลายตามบริบทของแต่ละวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงที่ผู้เรียนสามารถนำมาเปรียบเทียบกับประสบการณ์ที่ตนเองเคยพบมาได้

2.3 การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ การสร้างความรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (cognitive constructivist) จะเน้นการสร้างความรู้ของบุคคล (individual) ซึ่งในกระบวนการสร้างความรู้ดังกล่าวผู้เรียนอาจจะสร้างความรู้ในปริมาณที่จำกัด ไม่สมบูรณ์หรือเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน รวมถึงผู้เรียนอาจไม่สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาเป็นการช่วยปรับสมดุลทางปัญญา อาศัยพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (social constructivism) (Vygotsky, 1978) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูผู้สอน หรือเพื่อนร่วมงาน เป็นการร่วมมือกันในการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้ร่วมมือแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน แลกเปลี่ยนมุมมองทางความคิดและการปฏิบัติ เพื่อนำไปแก้ปัญหาให้บรรลุถึงข้อตกลงต่างๆ ดังนั้นการออกแบบจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสังคมหรือกลุ่มโดยใช้กระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือมุมมองที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยลดหรือปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ ซึ่งจะทำให้มีการขยายโครงสร้างทางปัญญา จึงนำสู่การออกแบบในองค์ประกอบของ “ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้” และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสืบเสาะ แสวงหาความรู้ของแต่ละบุคคล โดยใช้หลักการเรียนบนเครือข่ายที่ประยุกต์ใช้ทรัพยากรอินเทอร์เน็ตในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ จึงได้นำหลักการ open learning environment (OLEs) (Hannafin, 1999) ที่เป็นการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการคิดแบบอเนกนัย ซึ่งนำองค์ประกอบของเครื่องมือกระบวนการ (processing tool) ที่เป็นวิธีการสำหรับผู้เรียนใช้จัดการกระทำกับข้อมูลสารสนเทศ แปลงลงสู่การออกแบบเป็นองค์ประกอบของ “ห้องเครื่องมือทางปัญญา” โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสื่อกลางที่เอื้ออำนวยในการแก้ปัญหาหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ต่างๆ ผ่านทางสังคมออนไลน์ เช่น facebook เป็นต้น ซึ่งช่วยในสร้างความรู้ สามารถลงมือกระทำได้ด้วยตนเอง และเพื่อให้เกิดการ

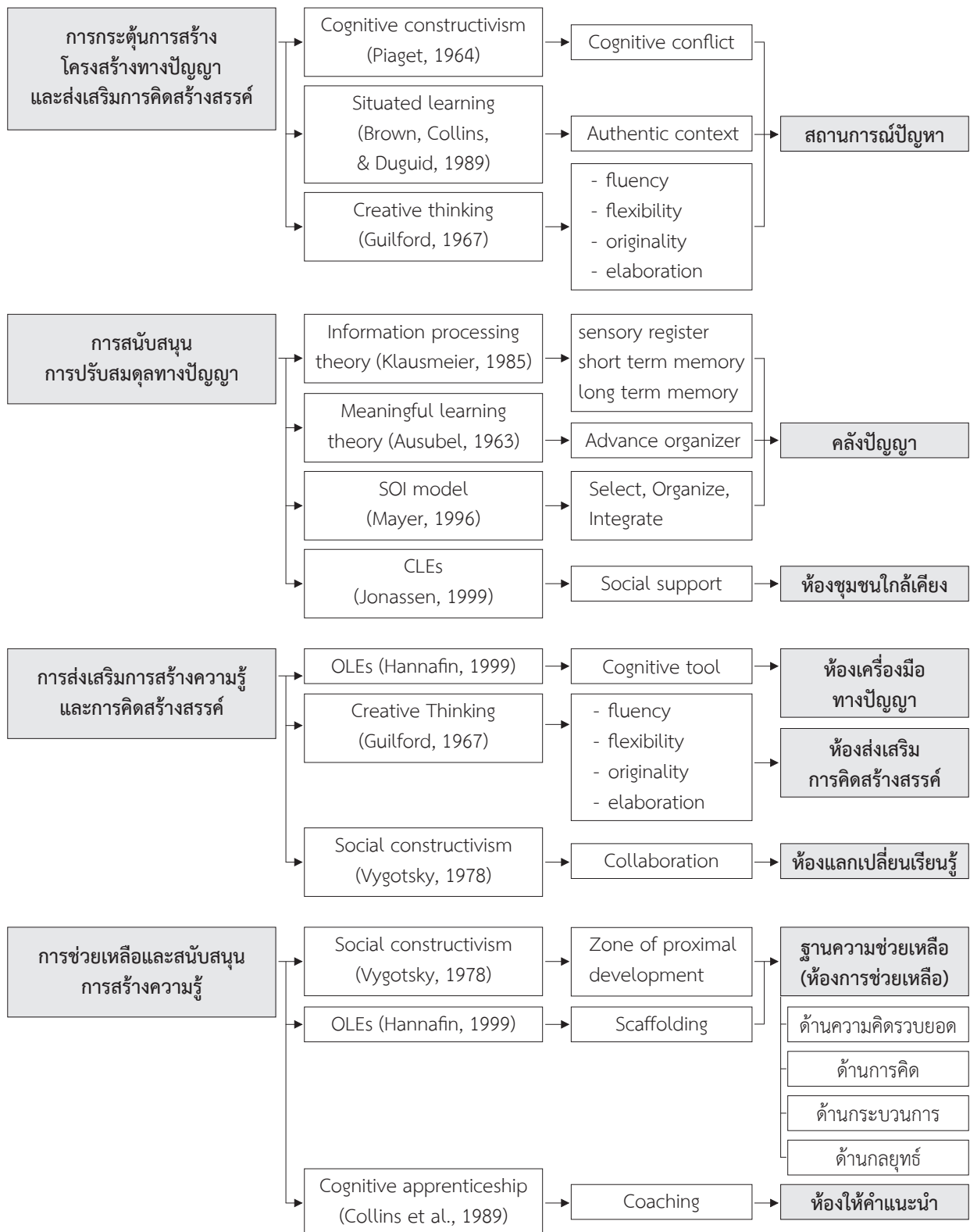
ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ตามหลักการของ Guilford (1967) ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1. คิดคล่อง (fluency) หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิดเพื่อหาคำตอบ หรือหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว มีปริมาณมาก ในเวลาที่จำกัด 2) คิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง เป็นความสามารถในการสร้างแนวคิดที่หลากหลายได้อย่างเป็นประโยชน์ หรือสามารถเปลี่ยนกฎ หลักการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน ได้ 3) คิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ความสามารถในการสร้างแนวคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา และ 4) คิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความสามารถในการคิด ในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงนำทฤษฎีสู่การปฏิบัติ โดยการออกแบบในองค์ประกอบของ “ห้องส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์” เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.4 การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้ จากหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของ Vygotsky (1978) เชื่อว่าผู้เรียนมีรอยต่อเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า zone of proximal development (Zpd) ถ้านักเรียนอยู่ต่ำกว่า Zpd จะต้องได้รับการช่วยเหลือ ในการแนะนำแนวทางและสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา และส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ในการช่วยเหลือการสร้างความรู้ จึงนำหลักการของ OLEs (Hannafin, 1999) ที่เป็นการแนะนำแนวทางและสนับสนุนความพยายามในการเรียนรู้ในส่วนของฐานการช่วยเหลือ (scaffolding) แปลงลงสู่การออกแบบที่เรียกว่า “ห้องการช่วยเหลือ” ซึ่งประกอบไปด้วย ห้องการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดที่ช่วยเหลือผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดของสารสนเทศที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ห้องการช่วยเหลือด้านการคิด ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้กำกับติดตามตนเองในการเรียนรู้ ตระหนักผู้เกี่ยวกับวิธีการคิดของตนเองตลอดเวลา ห้องการช่วยเหลือด้านกระบวนการ ที่สนับสนุนวิธีการใช้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และ ห้องการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ที่สนับสนุนด้านการคิดวิเคราะห์วิธีการหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหา มากที่สุด นอกจากนี้ผู้เรียนอาจเป็นมือใหม่ (novice) ในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนควรมีการช่วยเหลือหรือติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนเพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองในการแก้ปัญหาหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองได้จนเป็นผู้เชี่ยวชาญ (expert) ซึ่งเป็นการฝึกหัดทางปัญญาด้านหนึ่ง ผู้วิจัยจึงนำหลักการเกี่ยวกับการฝึกหัดทางปัญญา (cognitive apprenticeship) (Collins et al., 1989) ที่มุ่งเน้นการช่วยเหลือผู้เรียนที่เป็นมือใหม่ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญได้ โดยผู้สอนมีการชี้แนะและกระตุ้น

กระบวนการรู้คิดให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง จึงนำหลักการมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ องค์ประกอบของ “ห้องให้คำแนะนำ” ที่เป็นการติดตามและกำกับผู้เรียนไม่ให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ และถ้าเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจะได้รับการปรับเปลี่ยนในระหว่างเรียนได้ทันที ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ต่อไป

ผลที่ได้จากการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) แปลงลงสู่การสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (designing framework) โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ได้ 8 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) คลังปัญญา 3) ห้องเครื่องมือทางปัญญา 4) ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) ห้องชุมชนใกล้เคียง 6) ห้องการช่วยเหลือ 7) ห้องให้คำแนะนำ และ 8) ห้องส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2





แผนภูมิที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์

3. การประเมินกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ (expert reviewer) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความตรงของกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีพบว่า มีความสอดคล้องระหว่างหลักการ ทฤษฎีกับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ซึ่งปรากฏอย่างเด่นชัด ประกอบด้วย 1) พื้นฐานด้านบริบท 2) พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ 3) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน 4) พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี 5) พื้นฐานด้านการคิดสร้างสรรค์ และ 6) พื้นฐานด้านประสาทวิทยาศาสตร์ และผลการประเมินความตรงของกรอบแนวคิดการออกแบบ พบว่า มีความตรงระหว่างหลักการ ทฤษฎีที่นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบอย่างเด่นชัด ประกอบด้วย 1) การกระตุ้นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ 4) การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้ และมีการนำหลักการและทฤษฎีมาเป็นพื้นฐานขององค์ประกอบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) คลังปัญญา 3) ห้องเครื่องมือทางปัญญา 4) ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) ห้องชุมชนใกล้เคียง 6) ห้องการช่วยเหลือ 7) ห้องให้คำแนะนำ และ 8) ห้องส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เป็นไปตามหลักการและทฤษฎีในทุกองค์ประกอบ

### ■ สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยบูรณาการศาสตร์การสอนกับศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ พบว่า โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) คลังปัญญา 3) ห้องเครื่องมือทางปัญญา 4) ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) ห้องชุมชนใกล้เคียง 6) ห้องการช่วยเหลือ 7) ห้องให้คำแนะนำ และ 8) ห้องส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ และจากการประเมินกรอบแนวคิดของโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี ชัยเจริญ (2550) ที่สังเคราะห์โมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และงานวิจัยของ Samat และ Chaijaroen (2012); Petchtone และ Chaijaroen (2012); Kwangmuang, Chaijaroen, และ Samat

(2012); Uarttanaraksa และ Chaijaroen (2012); สุขชาติ วัฒนชัย (2553) ที่ศึกษากรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งผลที่ได้จากสังเคราะห์พบว่า พื้นฐานกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ 2) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน 3) พื้นฐานด้านบริบท 4) พื้นฐานด้านการคิดสร้างสรรค์ 5) พื้นฐานด้านทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี และ 6) พื้นฐานด้านประสาทวิทยาศาสตร์ และกรอบแนวคิดการออกแบบของโมเดลฯ ประกอบด้วย 1) การกระตุ้นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา 3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดสร้างสรรค์ 4) การช่วยเหลือและสนับสนุนการสร้างความรู้ในงานวิจัยครั้งนี้ มีความแตกต่างจากงานวิจัยที่กล่าวมา คือ มีการบูรณาการศาสตร์ทางประสาทวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบครั้งนี้ พบว่า มีความตรงตามหลักการทฤษฎีอย่างเด่นชัดที่ระบุข้างต้นทุกองค์ประกอบ อาจเนื่องมาจาก มีการวิจัยเอกสารที่มีการทบทวนเอกสาร ศึกษาบริบทที่เกี่ยวข้อง และศึกษาวิเคราะห์หลักการและทฤษฎี เพื่อทำการสังเคราะห์โมเดลฯ และได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการตรวจสอบ มีความสอดคล้องระหว่างหลักการ ทฤษฎีที่ปรากฏอย่างชัดเจน ส่งผลให้การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีประสิทธิภาพ สามารถนำสู่การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ต่อไป

### ■ เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: บริษัทซัคเซส มีเดีย.
- จารุณี ชามาศย์. (2552). *การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- จักรินทร์ ศิลารัตน์. (2548). *ผลของการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง นวัตกรรมทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี* (รายงานการศึกษาคณะปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชาณุณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2556, กันยายน 10). ผลประเมิน สมศ. ขึ้นพื้นฐานคุณภาพพลอย. ผู้จัดการ. สืบค้นจาก <http://www.manager.co.th/qol/viewnews.aspx?NewsID=9550000085777>

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.  
(2554, สิงหาคม 19). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ  
ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ.2555-2559. สืบค้นจาก <http://www.odd.go.th>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *สภาวะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 “จะปฏิรูปการศึกษาไทย ให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร”*. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด.
- สุชาติ วัฒนชัย. (2553). *การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2547). *เอกสารประกอบเทคโนโลยีการศึกษา และการพัฒนาระบบการสอน*. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- \_\_\_\_\_. (2550). *การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์*. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- \_\_\_\_\_. (2551). ระบบสัญลักษณ์ของสื่อกับกระบวนการรู้คิด. *วารสารเทคโนโลยีทางปัญญา*, 2(1), 3-11.
- \_\_\_\_\_. (2554). *เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- \_\_\_\_\_. (2557). *การออกแบบการสอน: หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์แอนนาออฟเซต.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2555). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก <http://www.addkute3.com/HYPERLINK> “<http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2012/11/ทักษะการเรียนรู้%20%09ในศตวรรษที่-21.pdf>” [wp-content/uploads/2012/11/ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่-21.pdf](http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2012/11/ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่-21.pdf).
- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser Hillsdale* (pp 453-494). New Jersey: Erlbaum Associates.
- Drucker, P. F. (1993). *Post-capitalist society*. New York: Harper Business.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Hannafin, R. D. (1999). Open learning environments: Foundations and models. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models* (volume ii) (pp. 372-389). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Hardiman, M. M. (2010). The creative-artistic brain. In D. Sousa (Ed.), *Mind, brain, and education: Neuroscience implications for the classroom* (pp. 226-246). Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23-48.
- Uarttanaraksa, H , & Chaijaroen, S. (2012). Designing framework of the learning environments enhancing the learners' critical thinking and responsibility model in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3375-3379.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 217-239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klausmeier, H. J. (1985). *Educational Psychology* (Sth ed.). New York: Harper & Row.
- Kozma, R. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-212.
- Kwangmuang, P., Chaijaroen, S., & Samat, C. (2012). Framework for development of cognitive innovation to enhance knowledge construction and memory process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3409-3414.
- Mayer, R. E. (1996). Designing instruction for constructivist learning. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 141-159). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- \_\_\_\_\_. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions. *Educational Psychologist*, 32, 1-19.
- Petchtone, P., & Chaijaroen, S. (2012). The development of web-based learning environments model to enhance cognitive skills and critical thinking for undergraduate students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5900-5904.
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 176-186.

- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st century skills: The challenges ahead. *Educational Leadership*, 67(1), 16-21.
- Samat, C., & Chaijaroen, S. (2012). Design and development of constructivist multimedia learning environment to enhance computer skills for computer education learners. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 3000-3005.
- Sawyer, R. K. (2006). Educating for innovation. *Thinking Skills and Creativity*, 1(1), 41-48.
- Torrance, E. P. (1964). The Minnesota studies of creative thinking: 1959-1962. In C. W. Taylor (Ed.), *Widening horizons in creativity* (pp. 125-144). New York: JohnWiley & Sons.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.