

**การสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะ
การสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ¹**

พินันทา นัตรวัฒนา²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 2) เพื่อประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ 1) ศึกษาและสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมที่พัฒนาขึ้น 2) สังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับระบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมที่พัฒนาขึ้น และ 3) ประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ และแบบประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมที่พัฒนาขึ้นสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า 1) ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 กิจกรรมดังนี้ คือ กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน กิจกรรมการออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน กิจกรรม

¹ บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนจากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์วิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อีเมล : pinanta.c@cit.kmutnb.ac.th

การทำงานร่วมกัน กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน กิจกรรมการแก้ไข และสรุปผลงานร่วมกัน และกิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกัน 2) ผลการประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมที่พัฒนาขึ้น (องค์ประกอบรวม) มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมที่พัฒนาขึ้น พบว่า ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนทั้ง 6 กิจกรรม ในองค์ประกอบโดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : 1. ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรม
2.ทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์ 3. ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

The synthesis of activity model using project-based learning of imagineering to enhance creative construction of multimedia skills and cooperative skills

Pinanta Chatwattana³

Abstract

The objectives of this research were to 1) synthesize the activity model using project-based learning of imagineering to enhance creative construction of multimedia skills and cooperative skills (Activity Model for PjBL-Multimedia), and 2) evaluate the suitability of the synthesis of activity model using project-based learning of imagineering to enhance creative construction of multimedia skills and cooperative skills. The research was divided into three phases, namely 1) the study and synthesis the relevant theories and research of Activity Model for PjBL-Multimedia, 2) the synthesis of the Activity Model for PjBL-Multimedia, and 3) the suitability evaluation of the synthesis of the Activity Model for PjBL-Multimedia. The sample group included 5 experts in the fields of education technology, computer and information & communication technology. Research tools included Activity Model for PjBL-Multimedia and questionnaires. Data were analyzed by arithmetic mean and standard deviation. Results of the research were as follows: 1) the Activity Model for PjBL-Multimedia included 6 activities which were using and sharing resources, design and joint decision, teamwork, presentation and joint interaction, improvement and joint conclusion and joint evaluation; 2) the overall suitability of the synthesis model in terms of elements was at a very high level; and 3) the overall suitability of the synthesis of the activities into imagineering learning process and behavior of all the six activities was at a very high level.

³ Assistant Professor, Ph.D. at Department of Electronics Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand. Email address: pinanta.c@cit.kmutnb.ac.th

Keywords: 1. Activity model using project-based learning of imagineering (Activity Model for PjBL-Multimedia) 2. Creative construction of multimedia skills 3. Cooperative skills

บทนำ

การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีนั้นต้องอาศัยความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนการสอน (ศิลป์) เป็นสำคัญ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ กระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน (Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, 2010) อาทิ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน รวมทั้งเครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ที่ส่งเสริมการเกิดกระบวนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เป็นต้น การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ (National Education Commission, 1997) ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีได้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องพิจารณากระบวนการและวิธีการที่สอดคล้องและเหมาะสมเพื่อใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

กิจกรรมการเรียนการสอน (activity) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด ด้วยความมุ่งหวังที่จะให้ผู้เรียนที่พัฒนากิจกรรมการคิดสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองโดยมีการปฏิสัมพันธ์แบบมีส่วนร่วมกับผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเอง เพื่อพัฒนากาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาในบริบทที่มีอยู่และเกิดตามสภาพจริง และพัฒนาตามศักยภาพในการเรียนรู้ที่จะคิดวิเคราะห์ วางแผนและตัดสินใจแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (Khamwisang, 2004) ซึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่พึงมีและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในการพัฒนาตนเอง

การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (project-based learning) เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูล และลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ (Khemmani, 2009) การทำโครงงานจึงเป็นการทำกิจกรรมที่เน้นความสำคัญของตัวผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียนที่จะเลือกหรือกำหนดงานหรือโครงการที่จะปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ให้มากขึ้น (Pukiat, 2001) อีกทั้งยังเป็น

การส่งเสริมกระบวนการคิดที่สร้างสรรค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่ไม่ยึดติดกับกรอบความคิดเดิมๆ โดยการระดมสมอง คิดนอกกรอบ มีการจินตนาการที่เป็นเหตุเป็นผล

การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม (imagineering) เป็นแนวคิดใหม่ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยการเน้นผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมได้ (Office of the Education Council, 2012) แนวคิดการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม มี 6 ด้าน ดังนี้ ด้านการจินตนาการ ด้านการออกแบบ ด้านการพัฒนา ด้านการนำเสนอ ด้านการปรับปรุง และด้านการประเมินผล (Nilsook & Wannapiroon, 2013) จากแนวคิดการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมทั้ง 6 ด้านเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเป็นการทำสิ่งที่จินตนาการ (imagine) เอามาสู่สิ่งที่จริงได้ในทางปฏิบัติ เป็นการนำสิ่งที่สร้างภาพไว้ในความคิดให้กลายมาเป็นสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมที่จับต้องได้ (Nilsook, 2013)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยของ 1) Jintana (2004) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Action Learning เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างองค์ความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน” พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบ Action Learning ในการพัฒนาทักษะการสร้างองค์ความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระการเรียนรู้หน้าที่พลเมืองและการดำเนินชีวิตในสังคมมีการพัฒนาทักษะการสร้างองค์ความรู้เพิ่มขึ้นในทุกทักษะในทุกวงจร แต่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีนักเรียนที่ได้คะแนนถึงร้อยละ 70 อยู่ร้อยละ 35.3 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ความรู้ที่กำหนด และ 2) งานวิจัยของ Ladda and Suwatana (2004) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบโครงงานเพื่อเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทำงานกลุ่ม และความตระหนักในการพึ่งตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา” พบว่า แบบแผนมีประสิทธิภาพ คือ ครูทั้ง 11 คน สามารถวางแผนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียน 364 คน ได้ในเวลา 1 เดือนตามแผนและเกิดผลงาน คือ นักเรียนสามารถทำโครงงานตามที่นักเรียนสนใจจนสำเร็จได้ทั้งสิ้น 74 โครงงาน โครงงานที่นักเรียนทำมี 4 ประเภทคือ การสำรวจ การจัดการ การประดิษฐ์ และการทดลอง ผลการประเมินพัฒนาของนักเรียนทั้งโดยตนเองและครู พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทั้งด้านกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทำงานกลุ่ม ความตระหนักในการ

พึงพาตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณครูทั้ง 11 คน พอใจกับการจัด
ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเห็นว่าทำได้ไม่ยาก และนักเรียน
สนุกกับการเรียนมีความภาคภูมิใจในผลงานและการทำงานของตนเอง

จากความสำคัญและแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะสังเคราะห์ต้นแบบ
กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้าง
ทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้น
โดยเล็งเห็นว่าต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นกิจกรรม
การเรียนการสอนในระบบการเรียนรู้หรือรูปแบบการเรียนการสอนได้เพื่อสนับสนุนและ
ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้
แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นทักษะของผู้เรียนที่พึงมีในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วย
จินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะ
การเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. เพื่อประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดีย
เชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษา และสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์
ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อ
เสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ รวมทั้งสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ด้านการออกแบบ
กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้และกำหนดเป็นแนวทางและข้อมูลในการทำวิจัย

ระยะที่ 2 สังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับระบบการเรียนรู้
บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงาน
มัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 กำหนดกรอบแนวคิดของต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้
โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดีย
เชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2 สังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

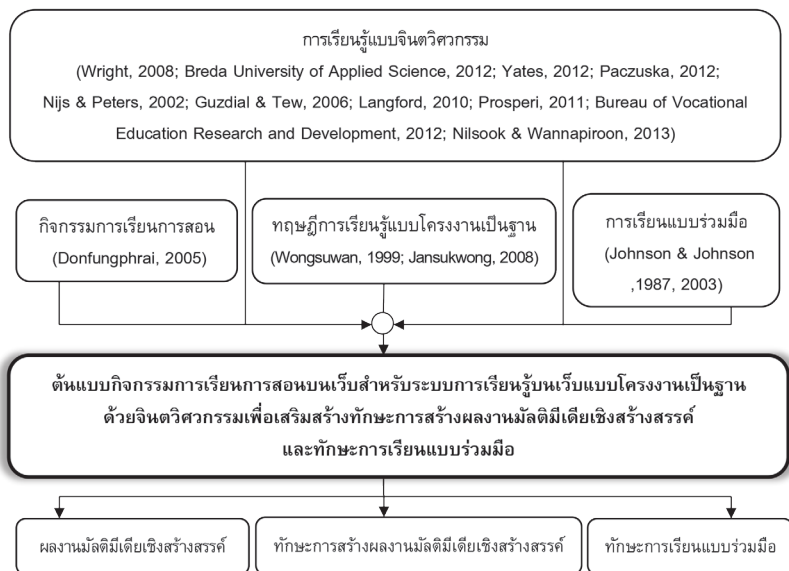
2.3 ออกแบบต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.4 นำต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านการสังเคราะห์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก

2.5 สร้างเครื่องมือสำหรับการประเมิน ได้แก่ ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ และแบบประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 3 ประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

โดยเมื่อต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินและทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ผู้วิจัยจะนำไปพัฒนาเป็นเครื่องมือในงานวิจัยและทำการทดลองใช้กับผู้เรียนในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในขั้นตอนต่อไป



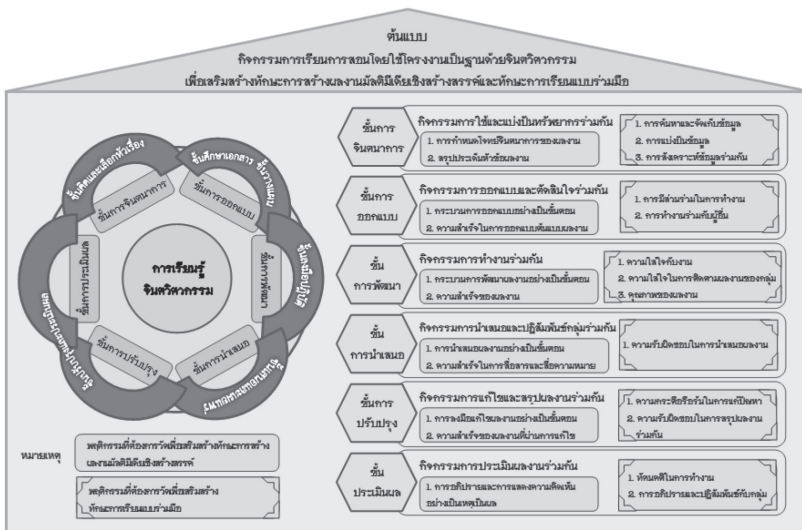
แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับระบบการเรียนรู้บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานด้วยจินตนิเวศกรรมที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตนิเวศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้รับเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำมาใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้เป็นอย่างดี

ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตนิเวศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย 6 กิจกรรมที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบจินตนิเวศกรรมทั้ง 6 ด้านและองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อใช้ในการเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน กิจกรรมการออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน กิจกรรมการทำงานร่วมกัน กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน และกิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกัน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากภาพที่ 1 เป็นการแสดงต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 กิจกรรมที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรมทั้ง 6 ด้านและองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ อธิบายรายละเอียดในแต่ละกิจกรรมได้ดังนี้

1. กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน (Activity in Using and Share Resource) เป็นกิจกรรมที่วัดความสามารถในการคิดหาหัวข้อที่จะทำผลงาน โดยการระดมสมองและใช้จินตนาการเพื่อให้ได้หัวข้อผลงานที่ตนเองและสมาชิกในกลุ่มสนใจออกมา

2. กิจกรรมการออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน (Activity in Design and Joint Decision) เป็นกิจกรรมที่วัดความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หรือผู้มีประสบการณ์และทำการวางแผนและออกแบบผลงานด้วยการร่างแบบ เขียนสตอรี่บอร์ด เป็นต้น เพื่อให้ได้ต้นแบบผลงาน

3. กิจกรรมการทำงานร่วมกัน (Activity in Teamwork) เป็นกิจกรรมที่วัดความสามารถในการลงมือปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนที่สอดคล้องกับการออกแบบขั้นต้น มีการแบ่งการทำงานอย่างชัดเจนเพื่อให้ได้ผลงานตามที่คาดหวังไว้

4. *กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน (Activity in Presentation and Joint Interaction)* เป็นกิจกรรมที่วัดความสามารถในการพิสูจน์ผลงานให้เป็นที่ยอมรับต่อสาธารณชน โดยการนำเสนอผลงาน

5. *กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน (Activity in Improvement and Joint Conclusion)* เป็นกิจกรรมที่วัดความสามารถในการปรับปรุง/แก้ไขผลงานและสรุปผลงานที่ทำร่วมกัน

6. *กิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกัน (Activity in Joint Evaluation)* เป็นกิจกรรมที่วัดความสามารถในการประเมินคุณภาพงาน ทำการพิจารณาผลงานของตนเองและกลุ่มว่ามีคุณภาพเป็นที่น่าสนใจหรือไม่ รวมทั้งสมาชิกในกลุ่มทำการเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงผลงานในครั้งต่อไป

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์

กระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม	คุณลักษณะที่ต้องการ	กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์
1. ด้านขั้นการจินตนาการ 1.1 ขั้นตอนการกำหนดโจทย์จินตนาการของผลงาน 1.2 ขั้นตอนการระดมสมองจินตนาการผลงาน 1.3 ขั้นตอนการแสดงความคิดเห็น 1.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ	ความสามารถในการคิดหาหัวข้อที่จะทำผลงาน โดยการระดมสมองและใช้จินตนาการเพื่อให้ได้หัวข้อผลงานที่ตนเองและสมาชิกในกลุ่มสนใจออกมา	กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน 1. การกำหนดโจทย์จินตนาการของผลงาน 2. สรุปประเด็นหัวข้อผลงาน
2. ด้านขั้นการออกแบบ 2.1 ขั้นตอนการร่างแบบ 2.2 ขั้นตอนการเขียนสตอรี่บอร์ด 2.3 ขั้นตอนการเขียนสคริปต์ 2.4 ขั้นตอนการสร้างจำลอง	ความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หรือผู้มีประสบการณ์และทำการวางแผนและออกแบบผลงานด้วยการร่างแบบ เขียนสตอรี่บอร์ด เป็นต้น เพื่อให้ได้ต้นแบบผลงาน	กิจกรรมการออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน 1. กระบวนการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน 2. ความสำเร็จในการออกแบบต้นแบบผลงาน

ตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์ (ต่อ)

กระบวนการเรียนรู้แบบจินตนิเวศกรรม	คุณลักษณะที่ต้องการ	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์
3. ด้านขั้นการพัฒนา 3.1 ขั้นตอนการสร้าง 3.2 ขั้นตอนการทดสอบการทำงาน	ความสามารถในการลงมือปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนที่สอดคล้องกับการออกแบบขั้นต้น มีการแบ่งการทำงานอย่างชัดเจนเพื่อให้ได้ผลงานตามที่คาดหวังไว้	กิจกรรมการทำงานร่วมกัน 1. กระบวนการพัฒนาผลงานอย่างเป็นขั้นตอน 2. ความสำเร็จของผลงาน
4. ด้านขั้นการนำเสนอ 4.1 ขั้นตอนการแสดงผลงาน 4.2 ขั้นตอนการแข่งขัน 4.3 ขั้นตอนการรับฟังความคิดเห็น	ความสามารถในการพิสูจน์ผลงานให้เป็นที่ประจักษ์ต่อสาธารณชน โดยการนำเสนอผลงาน	กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน 1. การนำเสนอผลงานอย่างเป็นขั้นตอน 2. ความสำเร็จในการสื่อสารและสื่อความหมาย
5. ด้านขั้นการปรับปรุง 5.1 ขั้นตอนการแก้ไขผลงาน 5.2 ขั้นตอนการสรุปผลงาน	ความสามารถในการปรับปรุง/แก้ไขผลงาน และสรุปผลงานที่ทำงานร่วมกัน	กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน 1. การลงมือแก้ไขผลงานอย่างเป็นขั้นตอน 2. ความสำเร็จของผลงานที่ผ่านการแก้ไข
6. ด้านขั้นประเมินผล 6.1 ขั้นตอนการประเมินตามจินตนาการ 6.2 ขั้นตอนการประเมินคุณภาพงาน	ความสามารถในการประเมินคุณภาพงาน ทำการพิจารณาผลงานของตนเองและกลุ่มว่ามีคุณภาพเป็นที่น่าพึงพอใจหรือไม่ รวมทั้งสมาชิกในกลุ่มทำการเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงผลงานในครั้งต่อไป	กิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกัน 1. การอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นเหตุเป็นผล

จากตารางที่ 1 ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่ต้องการวัดจากกระบวนการเรียนรู้แบบ

จินตนิเวศกรรม 6 ด้าน 17 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การกำหนดโจทย์จินตนาการของผลงาน และ 2) สรุปประเด็นหัวข้อผลงาน

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) กระบวนการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน และ 2) ความสำเร็จในการออกแบบต้นแบบผลงาน

กิจกรรมที่ 3 การทำงานร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) กระบวนการพัฒนาผลงานอย่างเป็นขั้นตอน และ 2) ความสำเร็จของผลงาน

กิจกรรมที่ 4 การนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การนำเสนอผลงานอย่างเป็นขั้นตอน และ 2) ความสำเร็จในการสื่อสารและสื่อความหมาย

กิจกรรมที่ 5 การแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การลงมือแก้ไขผลงานอย่างเป็นขั้นตอน และ 2) ความสำเร็จของผลงานที่ผ่านการแก้ไข

กิจกรรมที่ 6 การประเมินผลงานร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ในการประเมินผลทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการประเมินผลตามสภาพจริง จากผลงานที่สำเร็จสมบูรณ์ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินตามสภาพจริง (rubric) ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยโดยใช้มาตราวัด (rating scale) 4 ระดับ ในการประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามพฤติกรรมที่ต้องการวัดจาก 6 กิจกรรมดังตารางที่ 1 ข้างต้น

ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คุณลักษณะที่ต้องการ โดยการสังเคราะห์จาก องค์ประกอบของการเรียน แบบร่วมมือ	กระบวนการเรียนรู้ แบบจิตวิศกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ แบบร่วมมือ
1. มีการรวบรวมข้อมูลที่ค้นพบด้วยตนเองและจากสมาชิกในกลุ่ม 2. มีการแบ่งปันข้อมูลทั้งหมดเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการทำงาน 3. รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในกลุ่มทุกคน 4. พยายามที่จะช่วยสนับสนุนให้สมาชิกทำงานร่วมกัน 5. สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการร่วมมือกันในการสังเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับการทำงานของกลุ่ม 6. สามารถให้ข้อมูลและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการทำงาน โดยมีความพยายามอย่างมากที่จะมีส่วนร่วมในกลุ่ม 7. สามารถใช้ทักษะการสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มได้เป็นอย่างดีสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน 8. รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกในกลุ่มรวมทั้งเคารพการตัดสินใจจากสมาชิกในกลุ่ม	1. ด้านขั้นการจินตนาการ	กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน 1. การค้นหาและจัดเก็บข้อมูล 2. การแบ่งปันข้อมูล 3. การสังเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน
	2. ด้านขั้นการออกแบบ	กิจกรรมการออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน 1. การมีส่วนร่วมในการทำงาน 2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น
	3. ด้านขั้นการพัฒนา	กิจกรรมการทำงานร่วมกัน 1. ความใส่ใจกับงาน 2. ความใส่ใจในการติดตามผลงานของกลุ่ม 3. คุณภาพของผลงาน
	4. ด้านขั้นการนำเสนอ	กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน 1. ความรับผิดชอบในการนำเสนอผลงาน
	5. ด้านขั้นการปรับปรุง	กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน 1. การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา 2. ความรับผิดชอบในการสรุปผลงานร่วมกัน
9. มีกระบวนการทำงานที่ชัดเจนเป็นขั้นตอน สามารถย้อนกลับเพื่อตรวจสอบได้	6. ด้านขั้นประเมินผล	กิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกัน 1. ทักษะดีในการทำงาน 2. การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม

จากตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์จากคุณลักษณะที่ต้องการวัดจากองค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือของ Johnson & Johnson (1987, 2003) และแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของ Sitthichai (2014) สรุปได้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การค้นหาและจัดเก็บข้อมูล 2) การแบ่งปันข้อมูล และ 3) การสังเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การมีส่วนร่วมในการทำงาน และ 2) การทำงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมที่ 3 การทำงานร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) ความใส่ใจกับงาน 2) ความใส่ใจในการติดตามผลงานของกลุ่ม และ 3) คุณภาพของผลงาน

กิจกรรมที่ 4 การนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) ความรับผิดชอบในการนำเสนอผลงาน

กิจกรรมที่ 5 การแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และ 2) ความรับผิดชอบในการสรุปผลงานร่วมกัน

กิจกรรมที่ 6 การประเมินผลงานร่วมกัน พฤติกรรมที่ต้องการวัด 1) ทักษะคิดในการทำงาน และ 2) การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม

ในการประเมินผลทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผลตามสภาพจริงจากทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานสนทนา (webboard) ในระบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินตามสภาพจริง (rubric) ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยโดยใช้มาตราวัด (rating scale) ผลงาน 4 ระดับในการประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามพฤติกรรมที่ต้องการวัดจาก 6 กิจกรรมดังตารางที่ 2 ข้างต้น

2. ผลการประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสม (องค์ประกอบรวม) ในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับหลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	4.80	0.44	มากที่สุด
3. การจัดลำดับองค์ประกอบในการออกแบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความชัดเจน	4.60	0.54	มากที่สุด
4. การเรียบเรียงลำดับขององค์ประกอบในต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมทำให้เข้าใจง่าย	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ภาพรวมในองค์ประกอบของต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4.80	0.44	มากที่สุด
ความเหมาะสมในภาพรวมขององค์ประกอบ	4.76	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 การสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรม (องค์ประกอบรวม) มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.43) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับหลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=5.00$, S.D.=0.00) โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้ให้ความเหมาะสมไปในทิศทางเดียวกัน รองลงมาได้แก่ องค์ประกอบของต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน และ ภาพรวมในองค์ประกอบของต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.80$, S.D.=0.44) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดแต่ละขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้แบบจินตนิเวศกรรม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกันในชั้นเรียนจินตนาการ	4.60	0.56	มากที่สุด
2. กิจกรรมการตัดสินใจร่วมกันในชั้นเรียนออกแบบ	4.56	0.76	มากที่สุด
3. กิจกรรมการทำงานร่วมกันในชั้นเรียนพัฒนา	4.40	0.85	มาก
4. กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกันในชั้นเรียนนำเสนอ	4.65	0.48	มากที่สุด
5. กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกันในชั้นเรียนปรับปรุง	4.64	0.48	มากที่สุด
6. กิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกันในชั้นเรียนประเมินผล	4.45	0.82	มาก
ความเหมาะสมในภาพรวมของกิจกรรมทั้ง 6 กิจกรรม	4.54	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 การสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ต้องการวัดแต่ละขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้แบบจินตนิเวศกรรม มีความเหมาะสมโดยรวมของกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 6 กิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, S.D.=0.68) และเมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกันในชั้นเรียนนำเสนออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.65$, S.D.=0.48) รองลงมาได้แก่ กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกันในชั้นเรียนปรับปรุงอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, S.D.=0.48) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตนิเวศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยออกแบบขึ้นมาโดยยึดหลักให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบจิตนิเวศกรรมทั้ง 6 ด้าน รวมทั้งทักษะและพฤติกรรมที่ต้องการวัดที่ใช้ในการส่งเสริมทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สรุปผลได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย 6 กิจกรรมดังนี้ คือ 1) กิจกรรมการใช้และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน 2) กิจกรรมการออกแบบและตัดสินใจร่วมกัน 3) กิจกรรมการทำงานร่วมกัน 4) กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน 5) กิจกรรมการแก้ไขและสรุปผลงานร่วมกัน และ 6) กิจกรรมการประเมินผลงานร่วมกัน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมที่พัฒนาขึ้น (องค์ประกอบรวม) มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, $S.D.=0.43$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับหลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=5.00$, $S.D.=0.00$) โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้ให้ความเหมาะสมไปในทิศทางเดียวกันตามลำดับ ซึ่งการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและนำไปทดลองใช้ต่อไป

3. ผลการประเมินความเหมาะสมในการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรมที่ต้องกรวัดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมที่พัฒนาขึ้น พบว่า ความเหมาะสมโดยรวมของกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 6 กิจกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, $S.D.=0.68$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า กิจกรรมการนำเสนอและปฏิสัมพันธ์กลุ่มร่วมกัน ในขั้นการนำเสนอมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.65$, $S.D.=0.48$) ตามลำดับ ซึ่งการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและนำไปทดลองใช้ต่อไป

อภิปรายผล

ผลของการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมที่พัฒนาขึ้น ทั้งนี้เมื่อทำการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า ภาพรวมในการสังเคราะห์ต้นแบบกิจกรรมการเรียนการสอน (องค์ประกอบโดยรวม) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมในภาพรวมของกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 6 กิจกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ทั้งนี้สามารถแสดงให้เห็นว่าการนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมาผนวกกับกระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรมสามารถเสริมสร้างทักษะ

การสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Partnership for 21st century skills (2009 referred to in Nilsook & Wannapiroon, 2013) ที่กล่าวไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมได้ และสอดคล้องกับ Chalit (2014) ที่พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบศิลปวิวัฒน์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์ตามแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยนำแนวคิดของศิลปวิวัฒน์ (arts evolution) ซึ่งเป็นวิธีการเสริมสร้างให้มีความเชี่ยวชาญในการคิดสร้างสรรค์เพื่อจัดกระบวนการสร้างผลงานจากแนวความคิดที่อยู่ในจินตนาการ (imagineering) และปฏิบัติให้เกิดเป็นผลงานที่แปลกใหม่และมีกระบวนการสร้างสรรค์ที่หลากหลาย สามารถต่อยอดทางความคิดให้เกิดพัฒนาการของงานสร้างสรรค์ให้เกิดองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ในงานสร้างสรรค์และก่อให้เกิดคุณภาพผลงานสร้างสรรค์ที่สูงขึ้นได้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Prapat (2012) ที่กล่าวไว้ว่าในการใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคognition มาใช้ในการสนับสนุนการเรียนแบบร่วมกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนจากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตามสัญญาเลขที่ Res-CIT0301/2016



References

- Breda University of Applied Sciences. (2012). **Imagineering : business innovation from the experience perspective**. Netherland, NHTV Breda University, [online]. Retrieved March 15, 2016 from: http://www.nhtv.nl/fileadmin/user_upload/Documenten/PDF/Brochures/NHTV_Master-Imagineering.pdf
- Bureau of Vocational Education Research and Development. (2012). **Manual of the Robotics Competition “Crossing the Bridge Legend of Love”** (คู่มือการแข่งขันหุ่นยนต์ “ข้ามสะพานตำนานแห่งความรัก”). Bangkok: Vocational Education Commission in conjunction with Border Patrol Police.
- Donfungphrai, P. (2005). **The comparision of learning achivement and self-discipline acquisition in studying social sciences between 9th Grade students taught by the co-opetative learning approach and the regular approach** (การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบปกติ). Master's dissertation, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom, Thailand.
- Guzdial, M. & Tew, E.A. (2006). Imagineering inauthentic legitimate peripheral participation: an instructional design approach for motivating computing education. **The Second International Computing Education Research Workshop: ICER'06**, September 9–10, Canterbury, United Kingdom.
- Jansukwong, N. (2008). **Research and development of project activity plans applying creative problem-solving process to develop creative thinking, teamwork skills, and product qulity of elementary school students** (การวิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทักษะการทำงานกลุ่ม และคุณภาพผลงานของนักเรียนประถมศึกษา). Master's dissertation, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- Johnson, D. & Johnson, R. (1987). **Learning together and alone** (2nd ed). Englewood Cliffs, NJ:PrenticeHall.
- _____. (2003). **Joining together : group theory and group skills**. Boston: Allyn and Bacon.

- Kangvaravoot, C. (2014). **The development of arts evolution instructional model via Cloud Technology to enhance creative economy work** (การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนแบบศิลปะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์ตามแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์). Doctor's dissertation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand.
- Khamwisang, T. (2004). **The development of child-centered instructional activities for Grade-4 "Our Province" unit in the social studies, religion and culture learning substance based on the CIPPA model and co-operative learning** (การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้จังหวัดของเราโดยใช้รูปแบบชิปปา ร่วมกับแบบแผนการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้). Master's dissertation, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.
- Khemmani, T. (2009). **Science of teaching: knowledge of efficient learning process management** (ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ) (11th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Langford, D. (2010). **Imagineering**. Montana: Langford International, Inc.
- Laisema, S. (2014). **Ubiquitous learning Environment-based virtual collaborative learning system for creative problem solving to enhance reative thinking and collaboration skills** (ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควัฒนภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน). Doctoral dissertation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand.
- National Education Commission. (1997). **National education development plan No.8 (B.E.2540-2544) (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544))**. Bangkok: National Education Commission, Office of the Prime Minister.
- Ngamchareonmongkon, J. (2004). **Constructivism through action learning in social studies: a model for developing for grade seven in Khon Kaen**

- Vithes Suksa Bilingual School (การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ Action Learning เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างองค์ความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายนศึกษา).** Master's dissertation, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.
- Nilsook, P. (2013). Imagineering in education (จินตวิศวกรรมทางการศึกษา). **Journal of Technical Education Development**, 26(88), 14-19.
- Nilsook, P. & Wannapiroon, P. (2013). Imagineering learning (การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม). **Journal of Technical Education Development**, 25(86), 33-37.
- Nijs, D., & Peters, F. (2002). **Imagineering, het creeren van belevingswerelden die blijven boeien**, Boom, Amsterdam.
- Office of the Education Council. (2012). **Development of characteristics in the new generation of learners to respond to the educational reformation in the 2nd decade by integrating IT in the project-based instructional management (การพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนยุคใหม่เพื่อรองรับการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ด้วยการบูรณาการไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการ)**. Bangkok: Board of Education.
- Partnership for 21st century skills. (2009). **Framework for 21st century learning**. Washington. [cited 2012 October]. Available from: <http://www.p21.org>. referred to in Nilsook, P. & Wannapiroon, P. (2013). Imagineering Learning (การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม). **Journal of Technical Education Development**, 25(86), 33-37.
- Palacheewa, P. (2012). **Enhancing metacognitive skills using computer-supported collaborative learning with brainstorming and argumentative technique in Project-based learning using strategic metacognition questions for upper secondary school students (การเสริมสร้างทักษะเมตาคอกนิชันด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย)**. Doctoral dissertation, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

- Paczuska, A. (2012). **After school clubs**. INGENIA Issue 50 March 2012, 2-7.
- Prosperi, L. J. (2011). **The imagineering model**. Tax and Utilities Global Business Unit, Oracle.
- Pukiat, L. (2001). **Project for learning: the principles and concepts of activity** (โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวคิดการจัดกิจกรรม). Project, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- Pukiat, L. & Suwanketnikom, S. (2004). **A development of the project approach for Mathematics instruction model to enhance learning process, group process and self reliance awareness of elementary education students** (การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบโครงการ เพื่อเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทำงานกลุ่ม และความตระหนักในการพึ่งตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา). Research Report, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage. (2010). **Manual for the Mangment Teaching of Child-Centered Learning** (คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้). Phathum Thani: Tienwattana Printing Co., Ltd.
- Wongsuwan, S. (1999). **Learning in the 21st century: learning in which learners create knowledge by their own** (การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง). Bangkok: Department of Curriculum and Instruction Development.
- Wright, A. (2008). **The imagineering field guide to Disneyland**. Disney Editions.
- Yates, D. (2012). National grid support for new models. **The Imagineer**. Issue 4 Spring.