



การพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริม
ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

DEVELOPMENT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL USING SCAMPER TECHNIQUE
WITH CLOUD SERVICE TO ENHANCE CREATIVE THINKING OF LOWER LEVEL
SECONDARY SCHOOL STUDENTS

นางสาวชัชฎา ธรรมลักษณ์ *

Chatchada Dabhalakshana

รศ.ดร.ประกอบ กรณีกิจ **

Assoc. Prof. Prakob Koraneekid, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้แบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส และ ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และประเมินรูปแบบ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์จากศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยสามารถสรุปได้ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เป้าหมายการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนและผู้สอน 3) การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ 4) เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส 5) การประเมินผล สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 3 ระยะประกอบด้วย ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมฯ ระยะที่ 3 การสรุปผล และผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.65)

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: aorhap@gmail.com

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: prakob.k@chula.ac.th

Abstract

The purpose of this research study was to design and develop project-based learning model using SCAMPER technique with cloud service to enhance creative thinking of lower level secondary school students. The sample for this survey consisted of seven experts and five advisors who are project-based learning experts, cloud service experts and creative thinking experts. The research instruments consisted of the expert interview form and the model evaluation form.

The result of this study was the model consisted of five components and three phases. The five components were: 1) Learning Objectives 2) Learners and Instructors 3) Project-Based Learning with SCAMPER Technique 4) Cloud Service Tools and 5) Evaluation. Also, the learning activities can be divided into the three phases as follows: 1) Introduction to the lesson 2) project-based learning with cloud service and 3) Conclusion: The result of evaluation was very good. ($\bar{X}$ = 4.53 , S.D. = 0.65)

คำสำคัญ: การเรียนแบบโครงงาน/เทคนิคสแคมเปอร์/คลาวด์เซอร์วิส/ ความคิดสร้างสรรค์

KEYWORDS: PROJECT-BASED LEARNING/ SCAMPER TECHNIQUE/ CLOUD SERVICE/ CREATIVE THINKING

บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันพัฒนาควบคู่ไปกับเทคโนโลยีที่ก้าวล้ำสมัยขึ้น การที่คนเราจะเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร หรือต้องการแสวงหาความรู้ทุกคนสามารถทำได้ แต่ด้วยสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายนั้นเมื่อต้องการนำไปใช้ไม่ว่าในด้านใดต้องเกิดการไตร่ตรองข้อมูลก่อนเสมอ ด้วยเหตุนี้มนุษย์เราทุกคนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาทางด้านทักษะ และกระบวนการคิดต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 24 ที่กล่าวถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้ว่าต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ในหลายประเทศได้ให้ความสำคัญอย่างมากกับ “ทักษะ” (Skill) หรือความชำนาญในการปฏิบัติมากกว่าเนื้อหา ตามตำรา (Content) ซึ่งองค์การยูเนสโกได้แนะนำว่าผู้เรียนควรมีทักษะที่ครอบคลุม 3 กลุ่ม ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน คือ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น ทักษะเพื่อทำงาน คือ ทักษะพื้นฐานในการทำงานของทุกอาชีพ ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร และทักษะเฉพาะอาชีพ คือ ทักษะเบื้องต้นของอาชีพที่สนใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

ความคิดสร้างสรรค์ ถือว่าได้เป็นทักษะการคิดขั้นสูง เนื่องจากต้องใช้กระบวนการทางสมองที่คิดหาคำตอบ หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ดังที่ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2554) กล่าวว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นผู้ที่มิชอบที่จะนำพาความเจริญมาสู่ประเทศชาติ โดยเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มประดิษฐ์สิ่งของใหม่ๆ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะเป็นผู้ที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากคนอื่น ซึ่งอาจแสดงออกมาให้เราเห็น หรือมีความคิดอยู่ภายใน ลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีสติปัญญาสูง ชอบทดลองความคิดใหม่ๆ เรื่องใหม่ๆ อยู่เสมอ มีสายตากว้างไกลมองสิ่งต่างๆ ในภาพรวมได้ ชอบทำงานที่ท้าทายและแปลกใหม่ มีความคิด

เป็นของตัวเอง ชอบความสนุกสนาน (Parke, 1989) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มาซึ่งความคิดสร้างสรรค์ จากการศึกษาพบว่าเทคนิคสแคมเปอร์เป็นหนึ่งในเทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER) เป็นแนวคิดของ Bob Eberle ซึ่งเป็นการระดมสมองรูปแบบหนึ่ง เป็นวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการใช้คำถามเป็นตัวขับเคลื่อนกระบวนการ (Eberle, 1996) โดยในแต่ละองค์ประกอบของการตั้งคำถามนั้นสามารถสับเปลี่ยนกันได้ เนื่องจากคำถามในแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันได้ วิธีการนี้ผู้เรียนจะได้พบปัญหาและคิดประเด็นคำถามเพื่อได้มาซึ่งคำตอบใหม่ ด้วยเหตุนี้ จะเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์

การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning : PBL) ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรและการสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559) เนื่องจากการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ และครูเป็นเพียงที่ปรึกษาคอยชี้แนะ และตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ผู้เรียนจะทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่ตนสนใจ หรือต้องการที่จะหาคำตอบ โดยใช้วิธีการศึกษาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีการวางแผนในการศึกษา ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ ซึ่ง Thomas (2000) เชื่อว่าการเรียนรู้แบบโครงงานจะเพิ่มอัตราการเข้าชั้นเรียน ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางบวกต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาทักษะที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา การทำงานแบบร่วมมือ และการสื่อสาร อีกทั้ง พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2557) ได้กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นในบริบทของโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งโดยใช้คลาวด์เป็นฐาน ซึ่งคำว่า “คลาวด์” National Institute of Standards and Technology (NIST) ได้ให้ความหมายของคลาวด์ไว้ว่าเป็นรูปแบบบริการโดยเปิดใช้อย่างแพร่หลาย สะดวก สามารถเข้าถึงเครือข่ายตามความต้องการและทำงานร่วมกัน สำหรับในบริบทของการศึกษาก็นำไปประยุกต์กับการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์เป็นฐาน ซึ่งให้สอดคล้องกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Mircea & Andreescu, 2011; Shyshkina, 2017; นาวิณ คงรักษา, 2557) โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้ (1) การออกแบบการเรียนการสอน (Design Learning) (2) การเลือกใช้ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ (Software-as-a-Service: SaaS) (3) การเลือกใช้ผู้ให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform-as-a-Service: PaaS) (4) การเลือกใช้ผู้ให้บริการโครงสร้าง (Infrastructure-as-a-Services: IaaS) (5) การเลือกใช้ประเภทของคลาวด์ (Development Model) ผู้จัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้ประเภทของคลาวด์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ ดังนี้เครื่องมือจัดเก็บเอกสาร (Documentation tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication tools) เป็นเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันข้อมูล หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน เครื่องมือการนำเสนอ (Presentation tools) ผู้เรียนสามารถสร้างงานนำเสนอได้ด้วยตนเอง โดยอัปโหลดงานอยู่บนเว็บ

และแบ่งปันร่วมกับผู้อื่นได้ เครื่องมือแจ้งข้อมูลข่าวสาร (Information tools) เป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูล เอกสาร และรูปภาพต่างๆ ได้

จากการศึกษาสภาพปัญหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน (Sternberg & Lubart, 1996) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะควรเป็นการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนแบบโครงงานช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ อีกทั้งยังส่งเสริมความสามารถในการคิด (Doppelt, 2003) และกิจกรรมในชั้นเรียนผู้เรียนเป็นผู้ขับเคลื่อนที่สำคัญ ผู้สอนจะคอยช่วยอำนวยความสะดวก และสังเกตกระบวนการทำโครงงานทุกระยะ (Bell, 2010) ระหว่างการทำโครงงานผู้สอนจะใช้เทคนิคการตั้งคำถามซึ่งมีชื่อว่า SCAMPER Technique (Eberle, 1996) ซึ่งเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการใช้เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิสมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น (Lai & Wong, 2009) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำรูปแบบจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลและแนวทางสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อรับรองรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประเมินโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) 4 ด้าน 1) ภาพรวมของรูปแบบการเรียนแบบโครงงาน 2) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบโครงงาน 3) ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงาน 4) การนำรูปแบบไปใช้จริง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์จำนวน 7 คน และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส และผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์

วิธีดำเนินการวิจัย มีดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนแบบโครงงานซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการเรียนแบบโครงงาน ประเภทการเรียนแบบโครงงาน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน บทบาทครูและนักเรียนในการสอนแบบโครงงาน การประเมินผลโครงงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงงาน

1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคสแคมเพอร์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของเทคนิคสแคมเพอร์ วัตถุประสงค์เทคนิคสแคมเพอร์ องค์ประกอบของเทคนิคสแคมเพอร์ การตั้งคำถามด้วยเทคนิคสแคมเพอร์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสแคมเพอร์

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคลาวด์เซอร์วิส (Cloud service) ประกอบด้วย ความหมายของคลาวด์ คุณสมบัติของคลาวด์ รูปแบบของคลาวด์ การบริการของคลาวด์ และซอฟต์แวร์บนคลาวด์

1.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการความคิดสร้างสรรค์ กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

2. สร้างรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

3. นำร่างรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ พร้อมปรับแก้ไขตามคำแนะนำ

4. นำร่างรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ ที่ได้ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนแบบโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านคลาวด์เซอร์วิส และผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์จำนวน 7 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการสื่อความหมาย ด้านความครอบคลุมเนื้อหา ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5. ประเมินและรับรองร่างรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน รับรององค์ประกอบ ขั้นตอนของรูปแบบ และประเมินภาพรวมของรูปแบบ

6. ปรับแก้รูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ประเด็นสำคัญที่ได้รับจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเทียบกับแนวคิดหลักแล้วนำมาปรับเป็นองค์ประกอบ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบโครงงานฯ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสำหรับการรับรองรูปแบบเรียนแบบโครงงานฯ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองรูปแบบ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

แผนภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 เป้าหมายการเรียนรู้

เป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านของความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยผู้เรียนสามารถนำทักษะการคิดดังกล่าวไปประยุกต์แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายได้อย่างมีเหตุผล

องค์ประกอบที่ 2 ผู้เรียนและผู้สอน

การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนและผู้สอนมีบทบาทดังนี้

บทบาทของผู้เรียนแบ่งออกได้เป็น 4 บทบาท

1) การเสนอแนวคิด เลือก และกำหนดหัวข้อ

การแบ่งกลุ่มสำหรับทำโครงงานจะเกิดจากการที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอแนวคิด จากนั้นเลือกสิ่งหรือเนื้อหาที่กลุ่มตนเองสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมสำหรับในการจัดทำโครงงาน จนกระทั่งได้ข้อสรุปสุดท้ายเป็นหัวข้อโครงงาน

2) การวางแผนร่วมกันกับสมาชิก

การเขียนโครงร่างเป็นการวางแผนสำหรับการดำเนินงานต่อไป ผู้เรียนมีหน้าที่ในการร่วมกันเขียนโครงร่างของโครงงานว่ามีขอบเขตอย่างไรบ้างทั้งวัตถุประสงค์ ระยะเวลาการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งการวางแผนนี้สมาชิกภายในกลุ่มต้องร่วมมือกันเพื่อให้การดำเนินงานตลอดโครงงานเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้

3) การลงมือปฏิบัติงานกลุ่ม

ผู้เรียนมีหน้าที่ปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองรู้ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานดำเนินไปได้อย่างดี อีกทั้งการระดมความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายหรือคำตอบ

4) นำเสนอ และเผยแพร่ผลงาน

ผู้เรียนมีหน้าที่เตรียมผลงาน ทั้งชิ้นงานและเอกสารรายงานที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมมาเผยแพร่ให้ผู้เรียนคนอื่นทราบโดยการนำเสนอจะเสนอผ่านเครื่องมือบนคลาวด์ในรูปแบบต่างๆ เช่นรูปแบบวิดีโอ แผ่นงาน เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอนี้เป็นการสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานกลุ่ม

บทบาทของผู้สอนแบ่งออกได้เป็น 4 บทบาท

1) การเตรียมความพร้อมสำหรับดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ

ผู้สอนมีหน้าที่ศึกษาหลักสูตร และสาระสำคัญในรายวิชาเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนต้องจัดเตรียมออกแบบให้สนับสนุนต่อการเรียนและรายวิชา

2) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้สอนมีหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงานสำหรับผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยมีกิจกรรมดังนี้ (1) กิจกรรมศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากเครื่องมือคลาวด์ (2) การร่วมกันอภิปรายผ่านกระดานสนทนา (3) การนำเสนอโครงงานในเรื่องที่ตนเองศึกษา

3) การให้คำปรึกษา และการชี้แนะแนวทาง

การทำโครงงานนั้นย่อมเกิดปัญหาและอุปสรรคมากมายดังนั้นผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยตั้งแต่เริ่มจนจบการโครงงาน อีกทั้งการชี้แนะแนวทางหากว่าผู้เรียนดำเนินการผิดพลาดออกไปผู้สอนต้องสามารถดึงผู้เรียนกลับมาสู่กระบวนการเรียน

4) การประเมินผล

ผู้สอนมีหน้าที่ในการประเมินผลการดำเนินงานของโครงงานตั้งแต่เริ่มปฏิบัติจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงงานโดยใช้แบบประเมินผลโครงงาน

องค์ประกอบที่ 3 การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด ค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองต้องการจะศึกษา ซึ่งสิ่งที่ต้องการจะศึกษานั้นจะเกิดจากการอภิปราย แสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่มจนกระทั่งได้ข้อสรุป จากนั้นจึงดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนการสอน ซึ่งในระหว่างกระบวนการเรียนการสอนนั้นผู้สอนจะสอดแทรกคำถามเพื่อเป็นการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ซึ่งเรียกว่าเทคนิคสแคมเพอร์คือวิธีการในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์รูปแบบหนึ่งเป็นการถามให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งสามารถใช้ได้ในทุกชั้นการสอน โดยประกอบด้วย 7 รูปแบบดังนี้

(1) การแทนที่หรือการทดแทน (Substitute) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดขั้นตอนหรือกระบวนการอื่นมาแทนได้

(2) การผสมผสาน (Combine) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่มีอยู่หรือแนวคิดเดิม มาผสมผสานให้เกิดเป็นสิ่งใหม่หรือแนวคิดใหม่

(3) การปรับเอาสิ่งอื่นมาใช้ (Adapt) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนนำสิ่งอื่นไม่ว่าจะเป็นแนวคิดหรือเครื่องมือต่างๆมาปรับใช้กับโครงงานที่ทำอยู่

(4) การดัดแปลง และการขยาย (Modify/Magnify) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกคิดเพิ่มเติมจากสิ่งที่ทำอยู่ ซึ่งไม่มีการกำหนดกรอบความคิด

(5) การประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น (Put To Other use) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนนำสิ่งที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับสิ่งอื่น

(6) การกำจัดหรือการตัดออก (Eliminate) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักโครงงานของตนเอง และวิเคราะห์โครงงานว่ามีสิ่งใดที่สามารถนำออกแล้วจะไม่เกิดผลกระทบต่อกิจกรรม

(7) การเรียบเรียงใหม่ การย้อนกลับ (Rearrange/Reverse) วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนทบทวนโครงงานของตนเองว่าสามารถเรียบเรียงใหม่ในมุมมองอื่นๆได้อีกหรือไม่

องค์ประกอบที่ 4 เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส

เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของคลาวด์ซึ่งเป็นประเภทการให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service : SaaS) เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ต่างๆโดยผ่านบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ โดยที่เครื่องมือสามารถแบ่งตามวัตถุประสงค์การสอนได้ดังนี้

4.1 เครื่องมือจัดเก็บเอกสาร (Documentation tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้แก่ Google Doc

4.2 เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication tools) เป็นเครื่องมือสำหรับการแบ่งปันข้อมูล หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ได้แก่ กระดานสนทนา

4.3 เครื่องมือการนำเสนอ (Presentation tools) ผู้เรียนสามารถสร้างงานนำเสนอได้ด้วยตนเอง โดยอัปโหลดงานอยู่บนเว็บและแบ่งปันร่วมกับผู้อื่นได้ ได้แก่ YouTube และ Google site

4.4 เครื่องมือแจ้งข้อมูลข่าวสาร (Information tools) เป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดข้อมูล เอกสาร และรูปภาพต่างๆได้

องค์ประกอบที่ 5 การประเมินผล

การประเมินผลเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการเรียนตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส อีกทั้งเป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยประเมินดังนี้

5.1 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์ณี (2521) โดยวัด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

5.2 แบบประเมินโครงงาน โดยประเมินแบบรูปรีที่มีระดับคะแนน 4 ระดับ รายการประเมินจะประเมินทุกลำดับขั้นตอนที่ผู้เรียนได้จัดทำโครงงาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินกิจกรรมแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน มี 3 ขั้นตอน ระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน

ผู้สอนอธิบายวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน กำหนดข้อตกลงในการเรียน อธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะเกิดขึ้นผ่านเครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส รวมถึงวิธีการใช้งาน และรูปแบบการประเมินผล

1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ผู้สอนนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนทดสอบ ซึ่งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์ณี (2521) ซึ่งมีกิจกรรมทั้งหมด 3 กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การวาดภาพ

กิจกรรมที่ 2 วาดภาพให้สมบูรณ์

กิจกรรมที่ 3 การใช้เส้น

1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน

ผู้สอนให้อิสระผู้เรียนในการจัดกลุ่มโดยเปิดโอกาสเลือกสมาชิกในกลุ่มตามความสนใจและสมัครใจ โดยจัดกลุ่มกลุ่มละ 5-6 คน (สุชาติ วงศ์สุวรรณ, 2542)

ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส
มี 5 ขั้นตอน ระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา

บทบาทผู้เรียน

(1) ผู้เรียนร่วมกันคิด และร่วมกันอภิปรายหัวข้อ จากนั้นตรวจสอบความสนใจภายในกลุ่ม ว่าต้องการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใดทำการแสดงความคิดเห็น และหาข้อสรุปในเรื่องที่จะทำโครงงาน โดยผ่านกระดานสนทนา

(2) กำหนดหัวข้อที่จะทำโครงงานลงบนกระดานสนทนาให้ผู้สอนรับทราบ

บทบาทผู้สอน

(1) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ (SCAMPER)

(2) ตรวจสอบหัวข้อโครงงานที่ผู้เรียนนำเสนอ และแสดงความคิดเห็นตอบกลับ

2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์

บทบาทผู้เรียน

(1) ผู้เรียนจัดทำเค้าโครงบนเอกสารออนไลน์ร่วมกันเพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงงาน เป็นการวางแผนทำให้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งส่วนประกอบของเค้าโครง ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้อธิบายไว้ว่าประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงงาน
2. ชื่อผู้ทำโครงงาน
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
4. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน
5. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
6. ขอบเขตของโครงงานที่จะทำการศึกษา
7. สมมติฐานของการศึกษา
8. วิธีดำเนินงาน
9. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงงาน
10. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนคอยกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER)
- (2) ผู้สอนตรวจสอบความครบถ้วนของเค้าโครงของโครงการ และให้ผลตอบกลับ

2.3 ขั้นปฏิบัติโครงการ

บทบาทผู้เรียน

ดำเนินการตามเค้าโครงที่ได้เขียนไว้ โดยผู้เรียนปฏิบัติงานแก้ไขปัญหาที่พบ โดยมีครูที่ปรึกษาคอยให้คำชี้แนะ หากผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาขณะทำโครงการสามารถซักถามได้ในกระดานสนทนา หรือหากมีสิ่งใดที่น่าสนใจสามารถตั้งประเด็นสำหรับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนคอยให้คำปรึกษา เมื่อผู้เรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัย
- (2) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER)

2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงานผ่านเอกสารออนไลน์

บทบาทผู้เรียน

(1) ผู้เรียนเขียนรายงานร่วมกันเพื่อเป็นการสรุปผลการดำเนินโครงการ จากการที่ได้ปฏิบัติงานมาเผยแพร่สิ่งที่ได้ศึกษา แนวคิด ข้อค้นพบ ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER)
- (2) ผู้สอนตรวจสอบรายงานและให้ผลตอบกลับเพื่อให้ผู้เรียนจัดเตรียมนำเสนอ

2.5 ขั้นการนำเสนอโครงการผ่านเว็บ

บทบาทผู้เรียน

เมื่อโครงการดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว ผู้เรียนต้องนำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ไปศึกษามาเพื่อเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบ โดยรูปแบบการนำเสนอจะผ่านเครื่องมือบนคลาวด์เซอร์วิส

บทบาทผู้สอน

- (1) ผู้สอนฟังการนำเสนอของผู้เรียนและให้ข้อเสนอแนะ
- (2) ผู้สอนกระตุ้นความคิดของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ (SCAMPER)

ระยะที่ 3 การสรุปผล มี 2 ขั้นตอน ระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การประเมินผลโครงการ

การประเมินผลโครงการ โดยผู้สอนประเมินในทุกลำดับขั้นตอนที่ผู้เรียนได้จัดทำโครงการ และมีเกณฑ์การให้ระดับคะแนนอย่างชัดเจน

3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

ผู้สอนนำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ซึ่งแปลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์มณี (2521) ให้ผู้เรียนทดสอบหลังจากได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ

โดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิสฯ ซึ่งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียนเป็นแบบวัดชุดเดียวกัน

ตารางที่ 1 ผลการรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
3. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	4.40	0.89	มาก
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน	4.40	0.55	มาก
องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
1. เป้าหมายการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ผู้เรียนและผู้สอน	4.40	0.89	มาก
3. การเรียนแบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเพอร์	4.80	0.45	มากที่สุด
4. เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การประเมินผล	4.00	0.71	มาก
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
ระยะที่ 1 ระยะนำเข้าสู่บทเรียน			
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.00	0.71	มาก
ระยะที่ 2 ระยะการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ			
2.1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา	4.60	0.89	มากที่สุด
2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านผังความคิดและเอกสารออนไลน์	4.60	0.89	มากที่สุด
2.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน	4.20	0.84	มาก
2.4 การเขียนรายงานปฏิบัติงาน	4.60	0.89	มากที่สุด
2.5 การนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ	4.60	0.89	มากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ระยะที่ 3 ระยะสรุปผล			
3.1 การประเมินโครงงาน	4.20	0.84	มาก
3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
การนำรูปแบบไปใช้จริง			
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ	4.40	0.89	มาก
3. รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.53	0.65	มากที่สุด

อภิปรายผล

รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มี 5 องค์ประกอบได้แก่ 1) เป้าหมายการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนและผู้สอน 3) การเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคสแคมเปอร์ 4) เครื่องมือคลาวด์เซอร์วิส 5) การประเมินผลสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมฯ ระยะที่ 3 การสรุปผล โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยตามขั้นตอนจัดกิจกรรมได้ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ อีกทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนจะเริ่มกิจกรรมตามที่พลวัฒน์ ธนะจันทร์ (2555) ได้กล่าวว่าการเตรียมความพร้อมคือความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรได้รับสำหรับการสร้างสรรค์ผลงาน และดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ วราภรณ์ ตระกูลสฤณี (2545) ที่กล่าวว่าการปฐมนิเทศผู้เรียนเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำความเข้าใจ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน

1.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน เป็นการวัดผู้เรียนก่อนที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฯ ซึ่งสอดคล้องกับอารี พันธมณี (2521) ที่กล่าวว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์ทำให้ทราบคะแนนด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน หมายถึงการที่ผู้เรียนทำการหาสมาชิกกลุ่มจากเรื่องที่ต้องการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน มีความสนใจ และอาจจะมีประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน ดังที่ Kagan (1994) กล่าวว่าการศึกษาเรื่องเฉพาะเช่นการทำโครงงาน ควรจัดกลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจเหมือนกัน

ระยะที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคนิคแคมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส

2.1 ขั้นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องผ่านกระดานสนทนา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการคุยกับสมาชิกในกลุ่มสำหรับการกำหนดหัวข้อในการทำโครงงานซึ่งจะทำการแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนาเพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม โดยที่หัวข้อนั้นผู้เรียนได้มาจากความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนเอง ตลอดจนประสบการณ์เรียนจากในและนอกห้องเรียน (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544) ดังที่ วัชร เล่าเรียนดี (2545) กล่าวไว้ว่า การที่จะทำโครงงานนั้นผู้เรียนจะร่วมกันอภิปรายเลือกหัวข้อของกลุ่มเพื่อจะนำไปสู่การวางแผนและทำงานร่วมกันต่อไป อีกทั้งผู้สอนยังมีบทบาทในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะหัวข้อแก่ผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับ สมปอง เพชรโรจน์ (2549) ที่กล่าวว่า การเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้นผู้สอนสามารถส่งเสริมผู้เรียนโดยการให้คำปรึกษา การตรวจผลงาน และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา

2.2 ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงานผ่านเอกสารออนไลน์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางการปฏิบัติการทำโครงงาน เป็นการกำหนดแผนการทำงานเบื้องต้น เพื่อให้การทำงานเป็นลำดับขั้นที่ชัดเจน (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับ ปฏิญา โกศลสิริพจน์ (2547) ที่อธิบายถึงกิจกรรมการวางแผนการทำโครงงาน ซึ่งผู้เรียนต้องทำโครงร่างโดยผู้สอนจะทำหน้าที่ประเมินความครบถ้วนของโครงร่างนั้น และการเขียนผ่านเอกสารออนไลน์ทำให้ผู้เรียนได้ช่วยกันคิดสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วาฤทธิ์ กันแก้ว (2558) ที่กล่าวว่า การร่วมมือกันในการระดมสมองผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ เช่น Google Plus, Google Doc, Google Drive เป็นต้น จะช่วยให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากให้อิสระผู้เรียนทางความคิด ส่งเสริมปริมาณความคิด ได้ประมวลและตกแต่งความคิด

2.3 ขั้นปฏิบัติโครงงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตามโครงร่างหรือแผนที่ได้เขียนไว้ ซึ่งจะดำเนินการตามลำดับ โดยในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้นำความรู้ที่ตนเองศึกษา ค้นคว้าได้มาสร้างสรรค์ชิ้นงานของกลุ่มตนเอง โดยผู้สอนจะมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำ สอดคล้องกับ Donnelly and Fitzmaurice (2005) กล่าวว่าผู้สอนจะให้คำแนะนำผู้เรียน และคอยตักเตือนเมื่อผู้เรียนทำโครงงานที่ใหญ่เกินกว่าที่จะสามารถทำได้ อีกทั้ง Jerome (1985) ได้กล่าวไว้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน เกิดการแบ่งปันความรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

2.4 ขั้นการเขียนรายงานปฏิบัติงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเสนอผลการดำเนินงานในรูปแบบของการเขียนรายงานเพื่อเป็นการแสดงถึงความเข้าใจ แนวคิดที่ได้ศึกษาค้นคว้า วิธีการดำเนินโครงงาน ผลที่ได้จากการดำเนินงาน รวมไปถึงข้อเสนอแนะโดยใช้ภาษาที่ง่าย ชัดเจน (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544)

2.5 ขั้นการนำเสนอโครงงานผ่านเว็บ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ไปศึกษามาเพื่อเป็นการขยายผลและแนวคิดให้ผู้อื่นทราบโดยจะนำเสนอผ่านเว็บเพื่อให้ผู้อื่นได้เห็นผลงานของกลุ่มตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ ซึ่งสอดคล้องกับ บุญฉिता จิตริเชาว์ (2560) ที่กล่าวว่า การฝึกทักษะความคิดริเริ่ม เป็นกิจกรรมที่เห็นพัฒนาการของนักเรียนอย่างชัดเจนที่สุด เช่น นักเรียนสามารถแสดงออกด้าน ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างหลากหลาย กล่าวที่จะนำเสนอผลงานที่เกิดจากความคิดและจินตนาการของนักเรียนเอง กิจกรรมนี้จะไม่ปิดกั้นความคิดของนักเรียน และการที่ผู้เรียนใช้เว็บ (Google site) ในการสร้างงานนำเสนอเป็นการให้ผู้เรียนได้คิดออกแบบ ดังที่ ตรีทิพย์ บุญแย้ม (2554) กล่าวว่าการสร้างงานนำเสนอหรือผลผลิตได้นั้นได้รับอิทธิพลโดยตรงจากการคิดริเริ่มและการเปิดกว้างทางความคิด

ระยะที่ 3 การสรุปผล

3.1 การประเมินผลโครงการ เป็นการประเมินกระบวนการทั้งหมดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยใช้เทคนิคสแควมเพอร์ด้วยคลาวด์เซอร์วิส ตั้งแต่ขั้นตอนการทำงาน ชิ้นงาน และการนำเสนอผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับ สุพิน ดิษฐสกุล (2543) ที่กล่าวไว้ว่าการประเมินโครงการประกอบด้วยกระบวนการทำงาน (process) ผลผลิตในขั้นสุดท้าย (product) การนำเสนอผลงาน (performance task)

3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน เป็นขั้นประเมินหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ จนเสร็จสิ้น เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยจะวัด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบวัดชุดเดียวกันของทอร์แรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. แปลโดยผู้เชี่ยวชาญ อารี พันธุ์มณี (2521)

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบไปใช้

1. ในการวิจัยครั้งต่อไป สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกันออกไป เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นต้นโดยเฉพาะการเรียนรู้แบบโครงการที่ต้องให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าด้วยตนเอง

2. ในการวิจัยครั้งต่อไป สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์รวมถึงความสามารถด้านอื่นๆ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ตรีทิพย์ บุญเยี่ยม. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนวัตกรรมระดับบุคคลและกลุ่มเพื่อสร้างนวัตกรรม. *Journal of Behavior Sciences*, 17(2).
- นาวัน คงรักษา. (2557). คลาวด์คอมพิวเตอร์กับการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21. *วารสารการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี* 4, 52-59.
- บุญนิดา จิตธีรเชาว์. (2560). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ในวิชาโครงการคอมพิวเตอร์. *Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 8(1), 70-77.
- ปริญญญา โกศลสิริพจน์. (2547). การวิจัยและพัฒนากิจกรรมและเทคนิคการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ. (ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พลวัฒน์ ธนะจันทร์. (2555). การพัฒนารูปแบบการออกแบบการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลโดยใช้ผังมโนทัศน์บนบล็อกเพื่อเสริมสร้าง ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี. (ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). *โครงการเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พีแอนด์พี ปริ้นติ้ง.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2545). *เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์. (2545). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (ปริญาครุศาสตร ดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาทูธี กันแก้ว. (2558). การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระ นครเหนือ, 6(1), 197-204.
- สมปอง เพชรโรจน์. (2549). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21: การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- สุพิน ดิษฐสกุล. (2543). การเรียนรู้ด้วยวิธีทำโครงงาน. ศึกษาศาสตรปริทัศน์, 15, 49-56.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2554). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้น สมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ.
- อารี พันธุ์ณี. (2521). การพัฒนาความคิดสู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ: บริษัทธนการพิมพ์ จำกัด.

ภาษาอังกฤษ

- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and Assessment of Project-Based Learning in a Flexible Environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(3), 255-272. doi: 10.1023/a:1026125427344
- Donnelly, R., & Fitzmaurice, M. (2005). Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: a consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies. *Dublin Institute of Technology*, 87-98.
- Eberle, B. (1996). *Scamper on: Games for Imagination Development*: Prufrock Press Inc.
- Jerome, B. (1985). *Child's Talk: Learning to use language*. Oxford: Oxford University Press.
- Kagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. San Clemente, CA: Resources for Teachers, Inc.
- Lai, Y.-c., & Wong, T.-w. (2009). Developing Creativity in Computer Lessons. 41(2), 132-135.
- Parke, B. N. (1989). *Gifted Students in Regular Classrooms*: Allyn and Bacon.
- Shyshkina, M. (2017). The general model of the cloud-based learning and research environment of educational personnel training, Cham.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist*. 67-68.
- Thomas, J. W. (2000). *A REVIEW OF RESEARCH ON PROJECT-BASED LEARNING*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.