

8 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับโซเชียลมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21

รุจโรจน์ แก้วอุไร¹

ศรัณยู หมั่นเดช²

บทคัดย่อ

การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียน มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เครื่องมือหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานคือ โซเชียลมีเดีย (Social Media) การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับโซเชียลมีเดียจะเริ่มจากการเตรียมความพร้อมของครู นักเรียน วัสดุอุปกรณ์ และโครงสร้างพื้นฐานของโรงเรียน จากนั้นนักเรียนเลือกปัญหาที่จะศึกษา โดยมีครูเป็นผู้จุดประกายและให้คำปรึกษา นักเรียนและครูร่วมกันวางแผนการทำโครงงานในรูปแบบของแผนปฏิบัติการหรือเค้าโครงโครงงาน โดยกำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขตการศึกษา และวิธีการศึกษา ศึกษาหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ลงมือปฏิบัติตามแผน โดยเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม เขียนรายงาน เผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ และประเมินโครงงาน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนักเรียนสามารถเลือกใช้โซเชียลมีเดียที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนในยุคใหม่การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับโซเชียลมีเดียจะช่วยพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบโครงงาน, โซเชียลมีเดีย, ทักษะในศตวรรษที่ 21

Abstract

Project-Based Learning is one of the suitable strategies for learning in the 21st century due to the compliance activities focusing on students' attention. Technology has been widely used in teaching and learning process. One tool that can be used in Project-Based Learning is Social media. Project-Based Learning with social media started from the preparation of teachers, students, materials and school infrastructures. Students then selected the issues to study. The teachers inspired and gave advice. Students and teachers jointly planned the project in the form of an action plan or layout project by defining the scope, objectives, assumptions and methods. Subsequently, they studied

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

the principle, theories involved, followed the plan, collected the required data, analyzed the data, looked for more information, wrote reports, published their work and evaluated projects. Each step, students were able to choose and use social media as applied to reflect the characteristics of the students in mind. Project-Based Learning with social media will enhance the competencies and skills of students in the 21st century as well.

Keywords : *Project-Based Learning, Social Media, 21st Century Skill*

บทนำ

โลกในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต วิธีการที่เด็ก ๆ สื่อสารกับเพื่อน ๆ การรับรู้และแบ่งปันข้อมูลข่าวสาร และการดำเนินชีวิต แตกต่างจากในยุคของพ่อแม่หรือครูเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น แต่รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วไร้ขีดจำกัด หน้าที่ของผู้ใหญ่คือการเตรียมเด็กเหล่านี้ให้พร้อมสำหรับงานและอาชีพใหม่ ๆ ที่จะเกิดในอนาคตและอาจไม่มีอยู่ในปัจจุบัน เด็ก ๆ จึงต้องได้รับการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นเช่น ทักษะ การอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสร้างสรรค์และนวัตกรรม ความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรม ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำการสื่อสาร สารสนเทศ การเท่าทันสื่อ คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศ อาชีพและการเรียนรู้ เป็นต้นเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองในยุคศตวรรษที่ 21 ต่อไป (วิจารณ์ พานิช, 2555; Taylor & Fratto, 2012)

การเรียนการสอนในยุคใหม่นี้จึงต้องเปลี่ยนแปลงไป ห้องเรียนธรรมดาถูกเปลี่ยนให้เป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างไม่มีขีดจำกัด วิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมทักษะที่จำเป็นใน

ศตวรรษที่ 21 มากขึ้น ซึ่งการสอนแบบเดิมไม่สามารถทำให้เด็ก ๆ เกิดทักษะเหล่านี้ วิธีการเรียนการสอนที่ถูกพูดถึงบ่อยครั้งและมีการนำปilotทดลองใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันคือ การเรียนแบบโครงการหรือการเรียนรู้โดยโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) ผู้นำด้านการศึกษาหลายท่านได้เสนอว่าการสอนแบบนี้ว่าเป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด (Barell, 2010; Baron, 2011; Coal and Wasburn Moses, 2010; Larmer and Mergendoller, 2010 cited in Bender, 2012)

การเรียนแบบโครงการ (Project-Based Learning) หรือเรียกว่า PBL มีความคล้ายคลึงกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) โดยทั้งสองวิธีใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน แต่มีข้อต่างกันเล็กน้อย คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเน้นที่กระบวนการแก้ปัญหา ส่วนการเรียนรู้แบบโครงการจะเน้นไปที่การลงมือปฏิบัติการเรียนแบบโครงการเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียนเอง เพื่อค้นพบสิ่งใหม่หรือความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยข้อค้นพบใหม่นั้นนักเรียนและครูไม่เคยทราบหรือมีประสบการณ์มาก่อน โดยมีครูหรือผู้เชี่ยวชาญ

เป็นที่ปรึกษาให้นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการนี้ จะมีแรงจูงใจในการแก้ไขปัญหาสูงเชื่อมโยง ความรู้กับโลกความเป็นจริง นักเรียนจะเป็นผู้ เลือกรวบรวมข้อมูลคำตอบ กำหนดแหล่งข้อมูล จากนั้นจะลงมือปฏิบัติและค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนจะสามารถบูรณาการความรู้และทักษะ ในการแก้ปัญหา สรุปข้อค้นพบ และสร้างความรู้ ใหม่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (ปรียา บุญญศิริ, 2553; ทิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี, 2553; วัฒนา มัคคสมัน, 2554; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; Bender, 2012; Moursund, 2009)

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามา ช่วยในการเรียนรู้แบบโครงงานโดยครูมอบหมาย ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลสารสนเทศจากเว็บไซต์ แต่ครูเองอาจยังไม่มีเวลาชำนาญมากพอในการ นำเครื่องมือใหม่ ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน เช่น วิกี บล็อก กูเกิลแอฟ ยูทูป เฟสบุ๊ก เป็นต้น หรือที่ในปัจจุบันรู้จักกันในชื่อ “โซเชี่ยลมีเดีย (Social Media)” โดยแอปพลิเคชันเหล่านี้ สร้างอยู่บนแนวคิดพื้นฐานและเทคโนโลยีของยุค เว็บ 2.0 ซึ่งในขณะนี้มียุทธศาสตร์มากในการเรียน การสอนโดยทั่วไปรวมทั้งการเรียนการสอนแบบ โครงงาน ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศ ให้แก่นักเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้นักเรียนสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยฝึกฝนทักษะด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ เรียนรู้ร่วมกันทำงานได้ จากทุกที่ทุกเวลา และสามารถแบ่งปันความรู้ และผลงานไปได้ทั่วโลกอีกด้วยนั่นจึงเป็นเหตุผล ที่ครูผู้สอนแบบโครงงานจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ โซเชี่ยลมีเดียได้อย่างคล่องแคล่ว และออกแบบ

การเรียนการสอนโดยนำเครื่องมือโซเชี่ยลมีเดีย เข้ามาร่วมในแต่ละขั้นตอนของการเรียน การสอนแบบโครงงาน เพื่อช่วยพัฒนาทักษะที่ จำเป็นในการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ของ นักเรียน (Bender, 2012)

แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบ โครงงานร่วมกับโซเชี่ยลมีเดีย

การทำโครงงานเป็นการดำเนินงานตาม ขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้อง มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และขั้นตอนของ โครงงานที่ชัดเจน สามารถออกแบบการจัดการ เรียนการสอนประยุกต์ใช้โซเชี่ยลมีเดีย เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เพื่ออำนวยความสะดวกและเสริมสร้างทักษะที่สำคัญของ นักเรียน (ทิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราชน มีศรี, 2553; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552)



โดยการเรียนแบบโครงงานมีขั้นตอนการ ดำเนินการที่สำคัญ 8 ขั้นตอน ดังนี้ ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเรียนแบบโครงงาน

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมความพร้อม

ในการเรียนการสอนแบบโครงงาน สิ่งสำคัญอันดับแรกคือครูต้องตระหนักถึงความจำเป็นและคุณค่าของการสอนแบบโครงงานปรับเปลี่ยนแนวทางการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้โดยตรงเป็นการสอนที่ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวก ต้องมีความเชื่อว่านักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการวิธีการและเทคนิคการสอนแบบโครงงานอย่าง ลุ่มลึกจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ จัดสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนให้เหมาะกับการทำกิจกรรม และจัดหาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง(ลัดดา ภูเกียรติ, 2552)

ครูต้องกำหนดหรือตัดสินใจว่าจะจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานในลักษณะใด จึงจะสะดวกและเหมาะสมที่สุด อาทิเช่น การดำเนินการเรียนรู้แบบโครงงานในบางเรื่องอาจเหมาะสำหรับปฏิบัติเป็นรายบุคคลมากกว่าเป็นกลุ่มถ้าหากเป็นการทำงานกลุ่ม นักเรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการเป็นผู้นำและความรับผิดชอบต่อกลุ่ม ครูอาจใช้การเรียนการสอนแบบโครงงานเฉพาะบางเนื้อหาหรือบางวิชา แทนที่จะทำโครงงานในทุกเนื้อหาหรือทุกวิชา ขึ้นอยู่กับความสะดวกและความเหมาะสมของแต่ละบริบท ครูต้องจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นต้องใช้ โดยเฉพาะเครื่องมือโซเชียลมีเดีย ซึ่งครูจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับความสามารถและประโยชน์ของโซเชียลมีเดีย

แต่ละประเภทเป็นอย่างดีเพื่อที่ครูจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้การเตรียมความพร้อมของนักเรียนก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน ครูควรเตรียมนักเรียนให้มีความรู้และทักษะเบื้องต้นในการทำโครงงาน รวมถึงทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ครูจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น(Bender, 2012)

ขั้นตอนที่ 2 เลือกปัญหาที่จะศึกษา

การเลือกปัญหาหรือหัวข้อที่จะศึกษาเพื่อทำโครงงาน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการทำโครงงาน นักเรียนควรเป็นผู้เลือกปัญหาด้วยตนเอง ปัญหาที่จะศึกษานั้นอาจมาจากความสนใจ การสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ประสบการณ์ที่เคยพบ หนังสือ หรือวารสารต่างๆ ครูต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ออกไปสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวและชุมชนเพื่อจุดประกายความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นการฝึกการใช้ทักษะการสังเกตประสบการณ์จากการ



สังเกตเหล่านี้ อาจเป็นสภาพแวดล้อมจริง หรืออาจเป็นสภาพแวดล้อมเสมือนก็ได้ ซึ่งในภาพที่ 2 ตัวอย่างบล็อก Wordpress.com

ยุคดิจิทัลนี้โซเชียลมีเดียเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการทำให้ผู้เรียนเกิดคำถามหรือประเด็นปัญหาจากประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่ต้องการค้นหาคำตอบ เช่น เว็บไซต์ยูทูบ (YouTube) ที่บรรจุวิดีโอจากทั่วโลก ครูสามารถเลือกใช้วิดีโอเหล่านี้มาช่วยจุดประกายความคิดเพื่อให้นักเรียนเห็นประเด็นปัญหาและสามารถกำหนดหัวข้อที่ตนเองสนใจได้ หากเป็นการทำโครงการลักษณะกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องตกลงกันภายในกลุ่มว่าสนใจที่จะทำโครงการเรื่องใดและนำเสนอต่อครู เพื่อร่วมกันอภิปรายถึงความน่าสนใจและความเป็นไปได้อีกครั้งหนึ่งโดยในการอภิปรายอาจใช้การระดมสมองผ่านเครื่องมือโซเชียลมีเดียอย่างเฟสบุ๊ก (Facebook) ที่อนุญาตให้สมาชิกในกลุ่มสามารถแสดงความคิดเห็น สนทนาผ่านการพิมพ์ข้อความ และลงคะแนนเสียงเพื่อตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะทำโครงการโดยอาจนำเสนอเรื่องที่กลุ่มตนเองสนใจไว้บนบล็อก (Blog) ของกลุ่ม เพื่อให้ครูและเพื่อนกลุ่มอื่นได้ทราบและช่วยแนะนำหรือแสดงความคิดเห็น ทั้งหมดนี้นักเรียนจะได้ใช้ทักษะการสื่อสารในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการให้เหตุผลสนับสนุนความคิดเห็นของตนเองในการตัดสินใจเลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษา หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะตั้งชื่อเรื่องโครงการ ซึ่งชื่อเรื่องจะต้องสื่อถึงงานที่จะทำให้ชัดเจน กะทัดรัดและควรบอกรายละเอียดเกี่ยวกับงานที่จะทำให้มากที่สุด (ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; ปรียา บุญญศิริ, 2553; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2550; VanCleave,

1997 อ้างถึงใน ปรียา บุญญศิริ, 2553; Bender, 2012)



ภาพที่ 3 ตัวอย่างเว็บไซต์ Wikispaces

ขั้นตอนที่ 3 วางแผนการทำโครงการ

การวางแผนการทำโครงการจะช่วยทำให้โครงการดำเนินไปด้วยความราบรื่น รัดกุม เป็นไปตามลำดับขั้นตอน โดยนักเรียนต้องร่วมกันกำหนดแผนการดำเนินงาน คือ กำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขตของการศึกษา วิธีการที่จะศึกษา วิธีศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง และเสนอเค้าโครงของโครงการต่อครูผู้สอน โดยครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ในการให้คำปรึกษาในการดำเนินงานของผู้เรียนในทุกขั้นตอน(ปรียา บุญญศิริ, 2553; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2551; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)

การวางแผนในขั้นตอนแรกคือนักเรียน **“ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ”** ซึ่งเป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการทำโครงการของนักเรียน ต้องเขียนให้ชัดเจน สอดคล้องกับชื่อโครงการ สมบูรณ์ครบถ้วน และต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนอยากทราบคำตอบจากการทำโครงการนั้น หากเป็นการทำโครงการเป็นกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องร่วมกันอภิปราย ทบทวนหัวข้อที่ตนเองสนใจว่าต้องการทราบอะไรบ้าง เพื่อนำมาเป็นวัตถุประสงค์ของ

โครงการกำหนดวัตถุประสงค์จะช่วยให้ นักเรียนรู้จักบริหารจัดการเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย กำหนดกลยุทธ์และเวลาในการทำให้บรรลุ เป้าหมายนั้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นขั้นเริ่มต้นของการ ฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยการกำกับตนเองโดยครู ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงสิ่งที่ต้องการ จากเรื่องนั้น ๆ เช่น นักเรียนอยากรู้อะไร เกี่ยวกับเรื่องนี้ นักเรียนอยากรู้อะไรเพื่ออะไร นักเรียนอยากสร้างหรือประดิษฐ์อะไรและ เพื่ออะไร เป็นต้น สุดท้ายครูและนักเรียนจะ ร่วมกันพิจารณาถึงความชัดเจนเข้าใจง่าย ความสอดคล้องกับชื่อโครงการ และความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์ของโครงการอีกครั้งหนึ่งนักเรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณ ในการให้เหตุผลที่ หลากหลายเพื่อสนับสนุนความคิดของตนเอง และตั้งคำถามที่ชัดเจนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ของโครงการโดยการกำหนดวัตถุประสงค์ต้อง ชัดเจนและสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราเชน มีศรี, 2553; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2550; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; Partnership for 21st Century Skills, 2009)

ในขั้นตอนนี้ครูอาจใช้วิกิสเปซ (Wikispaces) เป็นพื้นที่สำหรับสร้าง แก้ไข และ แสดงวัตถุประสงค์ของแต่ละกลุ่มโดยวิกิสเปซ มีลักษณะคล้ายเว็บไซต์อย่างง่ายหรือบล็อกแต่ พิเศษกว่าตรงที่วิกิสเปซอนุญาตให้สมาชิก ภายในกลุ่มสามารถสร้างและแก้ไขเนื้อหา ร่วมกันได้ มีพื้นที่ให้ใช้ในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร มีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการสร้างเครือข่ายและ

สร้างเนื้อหา ซึ่งเครื่องมือโซเชียลมีเดียประเภทนี้ จะช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันของ นักเรียนได้เป็นอย่างดีและสามารถนำมาใช้ในการ เรียนการสอนได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายภายใต้ เงื่อนไขที่ผู้บริการกำหนด (Poore, 2013)

เมื่อทราบวัตถุประสงค์ของโครงการที่ ชัดเจนแล้ว นักเรียนจะ “กำหนดสมมติฐานของ โครงการ” เพื่อเป็นการคาดคะเนคำตอบของ ปัญหาที่สนใจอย่างมีหลัก และ เหตุผล ตามหลักการทฤษฎี เป็นการใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิด ซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนทบทวนความรู้เดิม สรุปล้างอิงโดยอาศัยความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา ซึ่งจะทำให้ การออกแบบการศึกษามีความชัดเจน สมาชิก ภายในกลุ่มต้องพูดคุยกันถึงคำตอบที่น่าจะ เป็นไปได้ โดยอาจมีได้หลายคำตอบ และเขียน คำตอบที่เลือกไว้เพื่อรอการพิสูจน์นักเรียนจะได้ ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการให้ เหตุผลสนับสนุนสมมติฐานของตนเองวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ และตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่ น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด ครูต้องพยายามใช้ คำถามกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคาดคะเน คำตอบล่วงหน้า (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราเชน มีศรี, 2553; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2550; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; Partnership for 21st Century Skills, 2009)

การร่วมกันอภิปรายและกำหนด สมมติฐานของโครงการของสมาชิกภายในกลุ่ม สามารถนำเครื่องมือโซเชียลมีเดียมาใช้เพื่อให้ สมาชิกทุกคนสามารถสร้างและแก้ไขสมมติฐาน ร่วมกันได้ อาทิเช่น Wikispace, Google Site,

Google Drive, SkyDrive เป็นต้น นักเรียนจะได้ใช้ทักษะการทำงานร่วมกัน โดยผู้ให้บริการบางรายจะมีกล่องสนทนา (Chat Box) สำหรับให้สมาชิกใช้พูดคุยอภิปรายร่วมกันและสุดท้ายครูอาจให้แต่ละกลุ่มนำเสนอสมมติฐานของกลุ่มตนเอง เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ความเป็นได้และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากครูอีกครั้ง นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการสื่อสารจากการอภิปรายภายในกลุ่มและการนำเสนอสมมติฐานของกลุ่มให้ครูและเพื่อนกลุ่มอื่นฟัง (The Partnership for 21st Century Skills, 2009)

หลังจากที่นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปของสมมติฐานแล้วจึงดำเนินการ **“กำหนดขอบเขตการศึกษาของโครงการ”** ให้ชัดเจนเพื่อทำให้ได้ผลการศึกษาน่าเชื่อถือ ได้แก่ การกำหนดประชากรกลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่ศึกษา ประชากรที่ศึกษาอาจเป็นคน สัตว์ หรือพืช รวมทั้งกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้เหมาะสมเป็นตัวแทนของประชากร กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมให้ชัดเจน จะทำให้สื่อความหมายให้ผู้ฟังและผู้อ่านเข้าใจตรงกัน การกำหนดขอบเขตของการทำโครงการนี้สมาชิกอาจร่วมกันอภิปรายและกำหนดขอบเขตในบล็อกหรือวิกิสเปซของกลุ่มตนเอง ครูสามารถยกตัวอย่างการกำหนดขอบเขตการทำโครงการให้นักเรียนเข้าใจโดยนำเสนอไว้บนบล็อกหรือวิกิสเปซของรายวิชา เมื่อนักเรียนกำหนดขอบเขตการศึกษาได้แล้ว ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอขอบเขตการทำโครงการของตนเองที่ละกลุ่ม เพื่อร่วมกันอภิปรายและให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียน ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกทักษะ

การทำงานร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม และใช้ทักษะการสื่อสาร ในการอธิบายเหตุผลของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการใช้เหตุผลในการกำหนดขอบเขตการศึกษา วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตการศึกษาและตัวแปรแต่ละตัว และประเมินขอบเขตการศึกษาอย่างรอบด้าน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราชน มีศรี, 2553)

เมื่อกำหนดขอบเขตอย่างรอบด้านแล้วนักเรียนจะร่วมกัน **“กำหนดวิธีการศึกษา”** เพื่อระบุวิธีการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยกำหนดแหล่งข้อมูล ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือและอุปกรณ์ วิธีการสร้างเครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาในการศึกษา วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และวิธีการนำเสนอ โดยระบุเป็นขั้นตอนให้ชัดเจนเพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง จากวัตถุประสงค์และสมมติฐานนักเรียนต้องคิดหาวิธีการที่จะหาคำตอบที่หลากหลาย เลือกวิธีที่เหมาะสมครูต้องแนะนำวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย เพื่อเลือกให้เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา โดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์ อาคารสถานที่ ความปลอดภัย ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย เป็นต้น (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราชน มีศรี, 2553; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการใช้เหตุผลที่หลากหลายในการกำหนดและเลือกใช้วิธีการดำเนินโครงการ รวมถึงการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการอภิปรายของ

สมาชิกภายในกลุ่มไม่ว่าจะด้วยวาจาหรือเขียน ลงบนวิกิสเปซหรือบล็อกเพื่อหาวิธีการศึกษาที่เหมาะสมนั้น จะช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการสื่อสารอาจเป็นการระดมสมองในรูปของแผนภาพความคิด (Mind Mapping) โดยใช้เครื่องมือโซเซียลมีเดียอย่างBubbl.us ซึ่งเป็นเครื่องมือที่อนุญาตให้สร้าง แบ่งปัน และร่วมกันเขียนแผนภาพความคิดแบบออนไลน์ สามารถส่งออกในรูปแบบของไฟล์รูปภาพ พิมพ์และนำโค้ดไปใส่ไว้บนบล็อก วิกิสเปซ หรือเว็บไซต์อื่นได้ รวมถึงสามารถแบ่งปันผ่านลิงค์ได้โดยตรงอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือแผนภาพความคิดอื่น ๆ ที่ได้รับความนิยม อาทิเช่น Exploratree.org.uk, Mind42 และ Cadoo.com ซึ่งครูและนักเรียนสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม (Partnership for 21st Century Skills, 2009)

เมื่อเลือกวิธีการดำเนินการค้นหา คำตอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการเรียบร้อยแล้ว ลำดับต่อไปนักเรียนจะ **“ศึกษาหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง”** โดยค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา เฉพาะเรื่องที่สำคัญมีความสัมพันธ์กับปัญหาที่จะศึกษา ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพของปัญหาได้เด่นชัดขึ้นนักเรียนจะได้ใช้ทักษะในการสืบค้นวิเคราะห์และประเมินความน่าเชื่อถือเพื่อคัดกรองข้อมูลความรู้ที่ได้ นั่นคือการฝึกฝนทักษะการรับรู้ข้อมูลสารสนเทศโดยครูจะเป็นผู้คอยแนะนำและชี้แนะหลักการวิเคราะห์ และเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ รวมถึงได้ฝึกทักษะการอ่านในการศึกษาเอกสารซึ่งนักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการค้นหาและจัดการข้อมูล อาทิ

เช่น การใช้เครื่องมือสืบค้นข้อมูลยอดนิยมอย่าง Google ให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและตรงความต้องการมากขึ้นเมื่อสืบค้นข้อมูลแล้วนักเรียนสามารถใช้บริการเก็บที่อยู่เว็บไซต์ (SocialBookmarking) เช่น เว็บไซต์ Delicious.com, Diido.com หรือ Connotea.org ในการบันทึกและแบ่งปันเว็บไซต์ให้สมาชิกในกลุ่ม หรือหากไม่ต้องการข้อมูลทั้งเว็บไซต์ แต่ต้องการเพียงบางประโยคหรือรูปภาพหรือวิดีโอที่อยู่บนเว็บไซต์นั้น นักเรียนสามารถใช้บริการคลิปป์ (Clippings) อาทิเช่น Clipmarks หรือ Evernote เป็นต้น เพื่อบันทึกสิ่งที่ต้องการบางส่วน โดยข้อความ รูปภาพ หรือวิดีโอที่นักเรียนบันทึกสามารถแบ่งปันให้กับเพื่อนในกลุ่มได้ และยังสามารถนำโค้ดไปใส่ไว้บนวิกิหรือบล็อกของกลุ่มได้อีกด้วย การใช้เครื่องมือโซเซียลมีเดียเหล่านี้ครูควรเตรียมความพร้อมเบื้องต้นให้กับนักเรียนก่อนที่จะเริ่มต้นทำโครงการ (Poore, 2013 p. 131-134)

ขั้นตอนหลังจากกำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขตการศึกษา กำหนดวิธีการศึกษา และศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องครบคลุมและชัดเจน นักเรียนจะดำเนินการ **“พัฒนาโครงการหรือแผนปฏิบัติงาน”** ซึ่งเป็นการจัดทำ **“เค้าโครงของโครงการ”** โดยเป็นการนำเอาสิ่งที่นักเรียนและครูร่วมกันคิดและดำเนินการมาตั้งแต่ต้นจนถึงขั้นตอนการวางแผนการทำโครงการมาเขียนหรือพิมพ์ในลักษณะของเค้าโครงของโครงการ เพื่อใช้เป็นแผนในการทำโครงการ ซึ่งโครงการหรือแผนปฏิบัติงานนี้โดยปกติจะประกอบด้วย

ชื่อโครงการ ผู้จัดทำหรือคณะผู้จัดทำโครงการ ชื่อครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา ที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ สมมติฐานของการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา วิธีการดำเนินการ ผลที่คาดว่าจะได้รับ ปฏิทินการปฏิบัติงาน และเอกสารอ้างอิง นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือไอซีทีที่มีเดียในการร่วมกันพัฒนาโครงการหรือแผนปฏิบัติการ โดยใช้ไอซีทีที่มีเดียประเภทสร้างและแก้ไขงาน เอกสารเป็นเครื่องมือในการฝึกทักษะการทำงานร่วมกันของสมาชิกภายในกลุ่ม อาทิเช่น กูเกิลไดฟ์ หรือ สกายไดฟ์ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มสามารถร่วมกันสร้างและแก้ไขเอกสารได้พร้อมกัน และยังสามารถแบ่งปันให้กับครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของโครงการและให้ข้อเสนอแนะซึ่งในขั้นตอนการพัฒนาโครงการหรือแผนปฏิบัติงานนี้ นักเรียนจะได้ฝึกการกำหนดเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมและกำหนดเกณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ การกำหนดกลยุทธ์การดำเนินโครงการให้สมดุลทั้งระยะสั้นและระยะยาว การบริหารจัดการเวลาในการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งเหล่านี้เป็นการจัดการเป้าหมายและเวลาซึ่งเป็นทักษะย่อย ๆ ของทักษะความคิดริเริ่มและการกำกับตนเองซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการวางแผนการทำงานและเรียนรู้ด้วยตนเอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราชน มีศรี, 2553; Partnership for 21st Century Skills, 2009)

ขั้นตอนที่ 4 ลงมือปฏิบัติตามแผน

นักเรียนจะเริ่มลงมือปฏิบัติตามแผน ด้วยการ “เก็บรวบรวมข้อมูล” ในขั้นตอนนี้เป็น

ขั้นเริ่มต้นของการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ด้วยการลงมือปฏิบัติจนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนจะเริ่มลงมือปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการหรือโครงการที่ได้กำหนดเอาไว้ ในกรณีของงานกลุ่มต้องมีการแบ่งงานและกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจน ครูมีหน้าที่จัดเตรียมแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้สำหรับการศึกษาของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตซึ่งปัจจุบันมีโครงการจำนวนน้อยมากที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานอินเทอร์เน็ต อาจใช้เว็บควิสต์ (Webquest) ในการมอบหมายงานในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ คำแนะนำในการสืบค้นลิงค์ แหล่งข้อมูล หรือประเด็นที่ครูกคิดว่านักเรียนควรศึกษา โดยนักเรียนจะสืบค้นข้อมูลจากลิงค์ที่ครูได้ศึกษามาแล้ว หรืออาจมีสิ่งอื่นเพิ่มเติมที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำโครงการได้สำเร็จ ตัวอย่าง เว็บไซต์ ที่ช่วย ในการ สร้าง เว็บควิสต์ เช่น Internet4classrooms.com, Kn.pacbell.com, Questgarden.com, Teacherweb.com, Webquest.org, Zunal.com เป็นต้น ซึ่ง เว็บไซต์ เหล่า นี้ มี ทั้ง แบบ มี ค่า ใช้ จ่าย และ ไม่มี ค่า ใช้ จ่าย โดยมีความสามารถแตกต่างกันไป ครูสามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550; ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; Bender, 2012; Okolo, Englert, Bouck, & Heutsche, 2007; Skylar et al., 2007 cited in Bender, 2012 p. 95)

นอกจากนี้ครูควรสังเกตการทำงานของนักเรียนแต่ละคนและบันทึกเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่

เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการ ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกกระตุ้นและให้กำลังใจระหว่างการทำงานอย่างสม่ำเสมอ ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ นักเรียนจะได้ใช้ทักษะที่หลากหลาย อาทิเช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม การวัด การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ การใช้ตัวเลข การบันทึกผล การค้นหา และเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการใช้เวลาและแหล่งข้อมูล การประเมินข้อมูลสารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณ การใช้ข้อมูลสารสนเทศได้อย่างถูกต้องแม่นยำและสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาที่มีอยู่ การจัดการข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาจากหลายแหล่ง เข้าใจถึงจริยธรรมและกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการใช้ทักษะการรับรู้ข้อมูลสารสนเทศซึ่งเป็นทักษะความสามารถที่จำเป็นในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงในการดำเนินชีวิตในยุคสมัยใหม่ที่มีข้อมูลข่าวสารจำนวนมากที่สามารถเข้าถึงได้(ลัดดา ภูเกียรติ, 2552; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2550; Partnership for 21st Century Skills, 2009)

เนื่องจากในกระบวนการทำโครงการไม่ได้จำกัดอยู่ในเฉพาะห้องเรียน นักเรียนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการร่วมกันทำโครงการได้ ดังนั้นการติดต่อสื่อสารที่สะดวก รวดเร็ว และ ประหยัด จึงเป็นสิ่งจำเป็น การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้เครื่องมือโซเชียลมีเดียเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุดในยุคดิจิทัลนี้ โดยนักเรียนสามารถใช้โซเชียลมีเดียประเภทรับ-ส่งข้อความสั้น ๆ รูปภาพ วิดีโอลิงค์ หรือไฟล์เอกสารถึงกัน (Instant Messaging (IM))

หรืออาจเลือกใช้โซเชียลมีเดียประเภทที่สื่อสารได้ทั้งข้อความตัวหนังสือ เสียง และวิดีโอ เช่น สไกป์ (Skype) กูเกิลแฮงเอาท์(Google Hangout) หรือไลน์ (Line) ในการติดต่อสื่อสารกันภายในกลุ่ม หรือสื่อสารกับครูที่ปรึกษาใช้ในการประชุมกลุ่ม อภิปราย ระดมสมอง สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ครูสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการให้ผลย้อนกลับหรือคำแนะนำแก่นักเรียน หรือใช้ในการนำเสนอด้วยวาจาผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่หรือสื่อสารผ่านทวิตเตอร์ (Twitter) ซึ่งจัดเป็นบล็อกขนาดเล็ก (Micro-Blogging) เป็นบริการที่อนุญาตให้พิมพ์ข้อความสั้น ๆ ได้ครั้งละไม่เกิน 140 ตัวอักษร ซึ่งสามารถใช้เป็นสื่อกลางในการอภิปรายนอกเวลาเรียน ให้คำแนะนำหรือผลย้อนกลับแก่นักเรียน แบ่งปันลิงค์หรือแหล่งข้อมูล ถาม-ตอบปัญหา แสดงความคิดเห็น ประภาศหรือเตือนความจำ ซึ่งเครื่องมือโซเชียลมีเดียเหล่านี้ทำให้เกิดการสร้างความรู้ผ่านสังคม การสนทนา การร่วมมือกันในการเรียนรู้การทำงานร่วมกัน การสร้างเครือข่าย และการสร้างชุมชน อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์และการประเมินค่า และที่สำคัญถ้าหากมีการระดมสมองร่วมด้วยโดยผ่านการพูดคุยจะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ขึ้นด้วย ซึ่งล้วนเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 (Poore, 2013)

นอกจากเครื่องมือโซเชียลมีเดียที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแล้ว ในขั้นตอนนี้ นักเรียนยังสามารถนำโซเชียลมีเดียประเภทอื่นมาช่วยในการทำโครงการในยุคดิจิทัลให้ประสบความสำเร็จและเกิดทักษะที่ต้องการได้ เช่น

เครื่องมือประเภทพุคมาคกิง คลิปปิง มายด์แมปป์ ซึ่งได้กล่าวถึงไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า และถ้าหากมีขั้นตอนที่จำเป็นต้องทำการสำรวจความคิดเห็น สามารถนำโซเซียลมีเดีย ประเภทโพล(Polls)หรือเซอร์เวย์ (Surveys)มาใช้แทนได้ โดยโพลออนไลน์อาจมีลักษณะโครงสร้างอย่างง่ายที่เป็นการสอบถามความคิดเห็นและข้อมูลในลักษณะที่ต้องการคำตอบเพียง“ใช่หรือไม่ใช่” หรือเป็นตัวเลือก หรือในกรณีที่ต้องการข้อมูลเชิงคุณภาพอาจอยู่ในลักษณะของคำถามปลายเปิด โดยให้นักเรียนสร้างและใส่ไว้บนวิกิสเปซหรือบล็อกของตนเอง แล้วนำไปโพสต์ไว้ในเว็บไซต์อื่น ๆ หรือโซเซียลเน็ตเวิร์ค เช่น เฟสบุค(Facebook) กูเกิลพลัส (Google+) กระดานสนทนา (Forum หรือ Webboard) เป็นต้น ครูอาจใช้โพลเป็นการทดสอบ (Quiz) ความเข้าใจของนักเรียนหรือใช้ในการสำรวจผลย้อนกลับจากนักเรียนในการเรียนการสอน ตัวอย่างของโซเซียลมีเดียที่เป็นที่นิยมในการทำโพลออนไลน์ เช่นolldaddy.com, Vizu.com, ServeyMonkey.com, Zoomerang.com (Poore, 2013) หรือเว็บไซต์ภาษาไทยอย่าง Surveycan.com เป็นต้น

เมื่อนักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลตามที่ได้วางแผนไว้เรียบร้อยแล้วนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมา **“วิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล”** ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนเอาไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นอยู่กับประเภทของโครงการ ถ้าเป็นโครงการประเภทสำรวจหรือทดลองมักจะใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ เป็นต้น ซึ่งครูมีหน้าที่ในการฝึกฝนและให้คำแนะนำวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการศึกษสามารถทำในรูปแบบออนไลน์อัตโนมัติผ่านเว็บไซต์ที่ให้บริการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น การสำรวจความคิดเห็น ความพึงพอใจ เป็นต้น ซึ่งเว็บไซต์ที่ให้บริการทำโพลหรือแบบสำรวจออนไลน์บางเว็บไซต์มีบริการแปลผลข้อมูลให้อัตโนมัติหรือวิเคราะห์ผ่านเว็บไซต์วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ Quantitativeskills.com ที่ให้บริการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติออนไลน์ผ่านเว็บไซต์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ตั้งแต่สถิติพื้นฐานไปจนถึงสถิติขั้นสูง (ลัดดา ภูเกียรติ ,2552)

ในบางครั้งข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกต การศึกษาเอกสาร การสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ครูควรฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัยการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล การวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบข้อมูล การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เป็นต้น ซึ่งครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์เหล่านี้ เพื่อที่จะสามารถแนะนำนักเรียนได้อย่างถูกต้อง นักเรียนอาจใช้เครื่องมือโซเซียลมีเดียอย่างกูเกิลไดฟในการร่วมกันสร้างแก้ไขและอภิปรายร่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากนั้นนำผลการวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูลนำเสนอไว้บนเว็บบล็อกของกลุ่ม เพื่อให้ครูที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำต่อไป (ธีระ สิ้นเดชา รักษ์, 2553)

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผล นักเรียนจะได้ฝึกการใช้เหตุผลที่หลากหลายในการอธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ วิเคราะห์ส่วนย่อยต่าง ๆ ของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจำแนกประเภทการจัดกลุ่ม การเรียงลำดับ และการจัดระบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นระบบฝึกการวิเคราะห์และประเมินหลักฐาน ข้อโต้แย้ง ข้อค้นพบต่าง ๆ ตีความข้อมูลและสร้างข้อสรุปบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ตี แก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยด้วยวิธีการดั้งเดิมและนวัตกรรมใหม่ ๆ นักเรียนจะได้ใช้ทักษะคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา นอกจากนี้จะได้ฝึกการใช้ทักษะการสื่อความหมายเช่น การสื่อความหมายรูปแบบ ตาราง กราฟ ผังกราฟิก การเขียนบรรยาย เป็นต้นซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับพลเมืองในยุคศตวรรษที่ 21 (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2550; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี, 2553; ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และธงชัย ชิวปรีชา, ม.ป.ป.; Partnership for 21st Century Skills, 2009)

ขั้นตอนที่ 5 ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้แล้ว การตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นที่สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องพูดคุยกัน เพื่อระบุว่าสิ่งที่ต้องการนั้นสมบูรณ์แล้วหรือยัง สิ่งใดยังไม่ได้ทำ หรือปัญหาใดยังไม่ได้คำตอบ และมีข้อมูลเพิ่มเติมอีกหรือไม่ ซึ่งในการเรียนแบบโครงการนักเรียนจะต้องค้นหาและเพิ่มเติมข้อมูลใหม่เข้าไปในโครงการอยู่เสมอ บางครั้งครูอาจช่วยเหลือ

นักเรียนโดยใช้คำถามในการนำไปสู่ข้อมูลที่นักเรียนควรเพิ่มเติม แนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมติดต่อประสานงาน อภิปรายร่วมกับนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ข้อมูลที่นักเรียนต้องการ และกระตุ้นให้นักเรียนดำเนินการค้นหาคำตอบ กระบวนการในขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจะย้อนกลับไปทำการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และสรุปผลจากข้อมูลใหม่เพื่อให้ได้ผลการทำโครงการที่เชื่อถือได้และครอบคลุมวัตถุประสงค์มากที่สุด (วัฒนา มัคคสมัน, 2554; Bender, 2012)

ขั้นตอนที่ 6 เขียนรายงาน

การเขียนรายงานการทำโครงการเป็นการเสนอผลการศึกษาค้นคว้าหรือผลการทำโครงการในรูปแบบของเอกสาร เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงปัญหาและเหตุผลที่ทำให้โครงการ วิธีการดำเนินการ และผลของการดำเนินการ ซึ่งจะต้องเขียนให้อ่านเข้าใจง่าย เนื่องจากผู้อ่านไม่สามารถซักถามได้เมื่อมีข้อสงสัย โดยทั่วไปการเขียนรายงานประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนอ้างอิง โดยส่วนนำประกอบด้วยหน้าปกที่แสดงชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ และชื่อครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา สารบัญ และบทคัดย่อที่แสดงถึงเนื้อหาอย่างย่อที่ประกอบด้วยปัญหาวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีดำเนินการ และผลการศึกษา เพื่อให้ผู้อ่านได้อ่านก่อนที่จะอ่านเนื้อหาทั้งหมดในรายงาน ส่วนเนื้อหาประกอบด้วยที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ของการศึกษา สมมติฐานของการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วิธีการดำเนินการส่วนที่เพิ่มเข้ามาในรายงาน นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการในตอนต้นคือผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นการนำข้อมูลมาจัดกระทำและนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภาพ ข้อความบรรยาย เป็นต้น รวมถึงการแปลผลหรือตีความความหมายข้อมูลการสรุปผลที่ได้จากการแปลผลหรือตีความหมายข้อมูลโดยอาจมีการอภิปรายผลด้วยก็ได้ และข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไปในอนาคตส่วนอ้างอิงประกอบด้วยบรรณานุกรม ซึ่งเป็นการบอกแหล่งที่มาของข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ เอกสาร บันทึกการสัมภาษณ์ และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่ผู้ทำโครงการใช้ในการศึกษาค้นคว้าอ้างอิง โดยใช้รูปแบบสากลหรือรูปแบบที่สถานศึกษากำหนด ซึ่งควรแสดงชื่อผู้แต่ง ชื่อหนังสือ แหล่งที่มา และปีที่จัดพิมพ์ และสุดท้ายคือภาคผนวก ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ไม่สามารถใส่ไว้ในส่วนเนื้อหาได้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี, 2553, ลัดดา ภูเกียรติ, 2552)

แน่นอนว่าในขั้นตอนการเขียนรายงานโครงการนั้นเป็นการจัดการเอกสาร สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องอภิปรายและเขียนรายงานร่วมกัน เครื่องมือโซเชียลมีเดียที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเอกสารนั้นมีอยู่หลายชนิด แต่ที่เป็นที่นิยมใช้งานง่ายและไม่มีค่าใช้จ่ายได้แก่กูเกิลไดฟ์และสกายไดฟ์ ที่อนุญาตให้สมาชิกในกลุ่มสามารถสร้างและแก้ไขเอกสารร่วมกันแบบออนไลน์ได้ ซึ่งเครื่องมือทั้งสองตัวมีความสามารถในการจัดการเอกสารรายงาน

โครงการร่วมกันของสมาชิกภายในกลุ่มได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 4 ตัวอย่างเว็บไซต์ Google Drive

ในการจัดทำรายงานโครงการนักเรียนจะได้ใช้ทักษะการเขียนเพื่อเรียบเรียงความคิดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น เขียนแสดงความคิดเห็น เขียนบอกสาเหตุและผลลัพธ์ เขียนเปรียบเทียบ เขียนคำจำกัดความ เขียนกระบวนการ เขียนพรรณนา เป็นต้นซึ่งการเขียนเหล่านี้จะปรากฏอยู่ในรายงานโครงการแทบทั้งสิ้น ดังนั้นในช่วงแรกครูจึงต้องแนะนำวิธีการเขียนรายงานที่ถูกต้องให้กับนักเรียนอย่างใกล้ชิด (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี, 2553)

ขั้นตอนที่ 7 นำเสนอผลงานและเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ

เมื่อนักเรียนดำเนินการจนกระทั่งได้รับคำตอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการแล้วจะต้องเผยแพร่ผลการศึกษาให้กับครู เพื่อน และผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบ โดย “สร้างชิ้นงาน” เพื่อนำเสนอผลการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมให้ผู้อื่นเข้าใจผลสำเร็จของโครงการ โดยสามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการ เช่น หากเป็นชิ้นงานโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ลักษณะของชิ้นงานที่จะนำเสนอ

อาจประกอบด้วยตัวสิ่งประดิษฐ์ร่วมกับสไลด์นำเสนอหรือแผนผังโครงการ หากเป็นโครงการประเภทสำรวจหรือโครงการที่เป็นเชิงคุณภาพ อาจนำเสนอด้วยแผนภาพหรือสไลด์หรือวิดีโอ นำเสนอ เป็นต้น (ปริยา บุญญสิริ, 2553)

มีโซเชียมมีเดียจำนวนมากที่นักเรียนสามารถนำมาใช้ในการสร้างชิ้นงานนำเสนอได้ เช่น สร้างสไลด์สำหรับนำเสนออย่าง Prezi.com หรือ Slideshare.net ที่สามารถสร้างและแปลงงานนำเสนอที่สร้างไว้แล้วจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ให้สามารถนำเสนอออนไลน์ได้ สร้างอัลบั้มรูปด้วยเว็บไซต์ประเภทแบ่งปันที่นักเรียนสามารถอัปโหลด เก็บรักษา แก้ไข และจัดการรูปภาพบนอินเทอร์เน็ตได้ เช่นบริการของ Flickr.com และ Photobucket.com รวมถึงโซเชียมมีเดียเน็ตเวิร์คอย่าง Facebook และ Google+ ที่อนุญาตให้อัปโหลดรูปภาพเก็บไว้ได้โดยครูอาจให้นักเรียนสร้างผลงาน (Portfolios) หรือสร้างเรื่องราว (Creative Story) โดยใช้รูปภาพ สร้างอัลบั้มของกลุ่ม ให้นักเรียนนำเสนอรูปประจำสัปดาห์ สร้างสไลด์โชว์รูปภาพสร้างและแบ่งปันงานนำเสนอประเภทวิดีโอด้วยโซเชียมมีเดียประเภทที่ให้บริการอัปโหลด แบ่งปัน และตัดต่อวิดีโอ เช่น YouTube.com, Vimeo.com, Blip.tv Metacafe.com เป็นต้น สร้างงานนำเสนอแผนภาพความคิดด้วย Coggle.it, Mindmeister.com, Mind42.com สร้างสรรค์การ์ตูนเพื่อเล่าเรื่องราวด้วย Makebeliefscomix.com, Readwritethink.org, Learnenglishkids.britishcouncil.org สร้างวิดีโออนิเมชันด้วย Wideo.com, Goanimate.com และ

Powtoon.com สร้างไทม์ไลน์ (Time Line) นำเสนอลำดับเหตุการณ์การดำเนินโครงการตามลำดับเวลาด้วย Dipity.com สร้างโปสเตอร์มัลติมีเดียด้วย Glogster.com ซึ่งโซเชียมมีเดียเหล่านี้เป็นสื่อที่เข้าใจได้ง่ายและยังจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้เป็นอย่างดี (Poore, 2013)

นักเรียนจะต้องระดมสมองเพื่อหาแนวคิดในการผลิตชิ้นงานนำเสนอ ออกแบบชิ้นงาน วิเคราะห์และประเมินความคิดของสมาชิกแต่ละคน ปรับแต่งเพื่อให้ได้ความคิดใหม่ ๆ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม และใช้ประโยชน์ได้ การสร้างชิ้นงานเหล่านี้จะช่วยพัฒนาทักษะการรับรู้สื่อร่วมกับทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ในการคิดสร้างสรรค์ชิ้นงาน และใช้ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาเป็นชิ้นงานให้เป็นรูปธรรมโดยก่อนจะถึงขั้นตอนการนำเสนอ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันประเมินความสมบูรณ์และความถูกต้องของชิ้นงานนำเสนออีกครั้ง (Peer Evaluation) (Partnership for 21st Century Skills, 2009; Bender, 2012)

หลังจากการสร้างชิ้นงานนำเสนอ นักเรียนจะ “นำชิ้นงานไปเผยแพร่” ให้บุคคลอื่นได้เรียนรู้ด้วยครูต้องไม่ลืมว่าการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการทำโครงการของนักเรียน ถ้านักเรียนเชื่อว่าพวกเขากำลังแก้ปัญหาในโลกความจริง และเป็นสิ่งที่ชุมชนให้ความสำคัญจะทำให้พวกเขามีความตั้งใจและกระตือรือร้นทำงานมากขึ้น ในการนำเสนอผลงานอาจมีการจัดนิทรรศการ

ร่วมด้วย โดยเชิญนักเรียนห้องอื่น ๆ ครู และ ผู้ปกครองมาชมนิทรรศการ โดยนักเรียนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการนำเสนอการดำเนินโครงการให้ผู้มาชมนิทรรศการฟัง (วัฒนา มัคคสมัน, 2554; Bender, 2012)

นอกเหนือจากการนำเสนอผลจากการทำโครงการให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้รับฟังแล้ว ในยุคดิจิทัลนี้ นักเรียนสามารถบันทึกงานนำเสนอในรูปแบบดิจิทัล และเผยแพร่ทางโซเชียลมีเดียได้ทั่วโลก ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ Prezi.com ที่ให้บริการสร้างและเผยแพร่งานนำเสนอ เว็บไซต์ Flipbooksoft.com และ Slideshare.net ให้บริการแปลงไฟล์เอกสารให้อยู่ในรูปแบบงานสำหรับการนำเสนอ เว็บไซต์ Youtube.com และ Vimeo.com ให้บริการจัดเก็บและแบ่งปันวิดีโอที่สามารถรับชมได้ทั่วโลก

ขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ใช้ทักษะการนำเสนอเพื่อให้นำเสนอเป็นไปอย่างน่าสนใจ รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการนำเสนอและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการสื่อสาร (Partnership for 21st Century Skills, 2009)

ขั้นตอนที่ 8 ประเมินผลการทำโครงการ

การเรียนรู้แบบโครงการเป็นวิธีการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 เน้นความเข้าใจที่ลึกซึ้ง กระบวนการแก้ปัญหา และการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นกรอบการประเมินในการเรียนแบบโครงการจึงมีความแตกต่างจากการประเมิน

การเรียนรู้แบบเก่า และต้องใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายเพิ่มเข้ามา เช่น การประเมินตนเอง การประเมินผลงาน การประเมินตามสภาพจริง และการประเมินโดยเพื่อนในกลุ่มหรือในชั้นเรียน ทั้งนี้การเลือกใช้การประเมินรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการที่ทำ เช่น โครงการคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ครูอาจประเมินจากเว็บสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Portfolios) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของบล็อกอย่าง Wordpress.com, Pathbrite.com หรือ Edublogs.org ร่วมกับแบบประเมินแบบรูบริก (Rubric) เพื่อประเมินทักษะการวิจัย ทักษะการนำเสนอ และทักษะการใช้เทคโนโลยี ฯลฯ ซึ่งเกณฑ์การประเมินแบบรูบริกเป็นเครื่องมือสำหรับให้คะแนนซึ่งสามารถใช้ประเมินได้ทั้งนักเรียน ครู และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ โดยเฉพาะใช้ประเมินทักษะที่สำคัญมีเว็บไซต์ที่ให้บริการสร้างแก้ไขและดาวน์โหลดเกณฑ์ประเมินแบบรูบริกอยู่หลายเว็บไซต์เช่น Rubistar.4teachers.org, Rcampus.com, Rubrics4teachers.com เป็นต้น (Greenstein, 2012; Bender, 2012; Moutsund, 2009)



ภาพที่ 5 ตัวอย่างเว็บไซต์ Flipbooksoft.com

จะเห็นได้ว่าการประเมินการเรียนรู้แบบโครงการจะเน้นประเมินจากสมรรถนะการปฏิบัติงาน มีความความยืดหยุ่น มักไม่เป็นทางการ ใช้วิธีการ

ที่หลากหลาย ใช้การสื่อสารเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน เช่น ผลย้อนกลับจากเพื่อน ครู ผู้ปกครอง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Greenstein, 2012) โดยการประเมินการเรียนรู้แบบโครงการจะครอบคลุม พุทธิพิสัย ได้แก่ความรู้ในเนื้อหาวิชา ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร ทักษะพิสัย ได้แก่ ทักษะเฉพาะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนจิตพิสัย ได้แก่ เจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

สรุป

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก ทั้งด้านเทคโนโลยีและการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร การสอนยุคสมัยใหม่จึงต้องเปลี่ยนแปลงไป วิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่เน้นพัฒนาทักษะมากกว่าความรู้ การเรียนแบบโครงการเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียน มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการได้เป็นอย่างดี คือ “โซเซียลมีเดีย” การเรียนแบบโครงการร่วมกับโซเซียลมีเดียจะ

เริ่มจากการเตรียมความพร้อมของครู นักเรียน วัสดุอุปกรณ์ และโครงสร้างพื้นฐานของโรงเรียน จากนั้นนักเรียนเลือกปัญหาที่จะศึกษา โดยมีครูเป็นผู้จุดประกายและให้คำปรึกษา นักเรียนและครูร่วมกันวางแผนการทำโครงการในรูปแบบของแผนปฏิบัติการหรือเค้าโครงโครงการ

โดยกำหนดวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ขอบเขตการศึกษา และวิธีการศึกษา ศึกษาหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ลงมือปฏิบัติตามแผน โดยเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม เขียนรายงาน เผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะ และประเมินโครงการ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนักเรียนสามารถเลือกใช้โซเซียลมีเดียที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนในยุคใหม่ นอกจากช่วยพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 แล้ว จากผลการวิจัยยังพบว่าการเรียนแบบโครงการจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบเดิม หากครูออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างรัดกุมและครอบคลุมทุกมาตรฐานของหลักสูตร (Boaler, 2002; Geier et al., 2008; Stepien et al, 1992; Strobel & Barnveld, 2008 cited in Bender, 2012)

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์และ ธงชัย ชิวปริษา. (ม.ป.ป.). *ชุดพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : ชุดที่ 6 ทักษะการสื่อความหมายนทปฐิ* : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2556,จาก สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ : <http://www.stou.ac.th/Schools/Sed/upload/%E0%B8%8A%E0%B8%B8%E0%B8%>

94%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%2006.pdf

- ธีระ สิ้นเดชาภิรักษ์. (2553). *การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย (Data Analysis and Interpretation)*. สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2556, จาก ศูนย์การเรียนรู้ทางการวิจัย: http://rlc.nrct.go.th/ewt_dl.php?nid=663
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2550). *แนวทางการพัฒนาการสอนกระบวนการคิด*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียา บุญญสิริ. (2553). *กลวิธีการจัดการเรียนรู้โดยการทำโครงการระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์, เพียว ยินดีสุข, และราชน มีศรี. (2553). *การสอนคิดด้วยโครงการ : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). *การสอนแบบโครงการและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน : งานที่ครูประมธทำได้*. กรุงเทพฯ : สาธิตแอนด์ซันพริ้นติ้ง.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2554). *การสอนแบบโครงการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ*. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- Bender, W. N. (2012). *Project-Based Learning : Differentiating Instruction for the 21st Century*. California: CORWIN A SAGE Company.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills : A guide to evaluating mastery and authentic learning* . California : CORWIN A SAGE Company.
- Moursund, D. (2009). *Project-Based Learning : Using Information Technology*. New Delhi: Vinod Vasishtha for Viva Books Private limited.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009, December). *FRAMEWORK FOR 21ST CENTURY LEARNING: Partnership for 21st Century Skills*. Retrieved November 12, 2013, from Partnership for 21st Century Skills: http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf
- Poore, M. (2013). *Using social media in classroom : a best practice guide*. London: SAGE Publications Ltd.
- Taylor, L. M., & Fratto, J. M. (2012). *Transferring Learning through 21st Century Skill*. New Jersey.