



การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา
Systematic Review of the Literature on Project Based
Learning in Educational Institutions

รัตนา สุวรรณทิพย์^{1*} และ สมคิด แซ่หลี²
Rattana Suwannatip^{1*} and Somkid Saelee²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2021 จากฐานข้อมูล อาทิเช่น EMBASE, Medline, Scopus, ScienceDirect, ISI Web of Science, Proquest, PsychInfo, UBMED, SPORTDiscus, TRIP, Ect. ทั้งหมด 200 เรื่อง จากนั้นคัดเลือกงานวิจัยจากกระบวนการค้นหาข้อมูล โดยสกัดข้อมูล จากวรรณกรรมที่ผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งสิ้น 33 เรื่อง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์จากวรรณกรรม องค์ประกอบที่ได้ จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านการพัฒนาหลักสูตร และการเรียนรู้ ประกอบด้วย ปรับปรุงหลักสูตร พัฒนาบทเรียน การเรียนแบบผสมผสาน และรวบรวมวรรณกรรม 2) ด้านการ ส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย STEAM กิจกรรมส่งเสริมอาชีพ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการ แก้ปัญหา 3) ด้านการทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม ประกอบด้วย การทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม และ 4) ด้าน สถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย สถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็น ระบบแล้วนั้นส่วนใหญ่เน้นการใช้เทคโนโลยีเข้ามาแก้ปัญหาในการจัดการเรียนเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อช่วยให้เกิด ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้

คำสำคัญ: โครงงานเป็นฐาน การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ องค์ประกอบ สังเคราะห์งานวิจัย สกัดข้อมูล

Received : 21 พฤศจิกายน 2566

Revised : 29 ธันวาคม 2566

Accepted : 30 ธันวาคม 2566

¹ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม, Sri Songkhram Industrial Technology College, Nakhon Phanom University

² คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

*Corresponding author: rattana.su@npu.ac.th



ABSTRACT

The purposes of this research were 1) To study the elements related to learning management by Use the project as a base By systematically reviewing the literature By studying relevant research from 2016 to 2021 from databases such as EMBASE, Medline, Scopus, ScienceDirect, ISI Web of Science, Proquest, PsychInfo, UBMED, SPORTDiscus, TRIP, Ect. all. 200 stories were then selected from the research process. By extracting data from literature that passed the criteria, a total of 33 stories were studied and analyzed by the researcher. Components obtained from the literature on project-based learning are divided into 4 components: 1) Curriculum and learning development, consisting of curriculum improvement, lesson development, blended learning. and collecting literature 2) Promoting skills and creativity, consisting of STEAM, career promotion activities Promote creativity and problem solving 3) Collaboration and training, consisting of collaboration and training, and 4) Real situations and use of technology, consisting of real situations and use of technology. from a systematic review of the literature, most of it focuses on using technology to solve problems in project-based learning. To help gain an understanding of project-based learning and its application.

Keywords: Project-Based Learning, Systematic Review, Component, Synthesize research, Data Extraction

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการเมืองและด้านการจัดการศึกษาของทุกประเทศ ดังนั้นประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการพัฒนากำลังคน ที่เหมาะสม และจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพื่อให้การจัดการศึกษาตอบสนองนโยบาย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา ทั้งจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ จึงนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนเปลี่ยนวิธีการสอนที่ผู้สอนต้องปรับบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก และผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ร่วมกันทำงานเป็นทีม และสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้นโดยผ่านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (หน่วยศึกษานิเทศก์, 2559)

การเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนาระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมิน

ตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟัง และการสังเกตจากผู้รู้ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบบูรณาการ (วิชาการศึกษา, 2562) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และขั้นนำเสนอผลงาน (คลังความรู้ออนไลน์, 2566) จะเห็นได้ว่าประเทศต่างๆ ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้โดยผ่านการทำโครงงาน ผู้เรียนจะได้ทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานร่วมกันเป็นทีม และเพิ่มเป็นการเพิ่มทักษะการทำงานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่นำมาใช้ในสถานศึกษา ทำให้ผู้วิจัยรวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน โดยผ่านกระบวนการวิจัยในการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ได้ทำ Critical Appraisal คือการคัดเลือกผลงานวิจัยที่มีคุณภาพมารวบรวม ซึ่งเป็นการศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับโครงงานเป็นฐาน โดยได้แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ



ได้แก่ 1) ด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ ประกอบด้วย ปรับปรุงหลักสูตร พัฒนาบทเรียน การเรียนแบบผสมผสานและรวบรวมวรรณกรรม 2) ด้านการส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Math) กิจกรรมส่งเสริมอาชีพ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา 3) ด้านการทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม ประกอบด้วย การทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม และ 4) ด้านสถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย สถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อรวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานและอภิปรายวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย

คำถามการวิจัย

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานในสถานศึกษามีอะไรบ้าง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษาโดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้การทบทวนวรรณกรรมแบบกำหนดขอบเขตเพื่อศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับโครงงานเป็นฐาน โดยเป็นงานวิจัยที่เผยแพร่ในระดับนานาชาติ และในการวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีการแบบ Systematic Review โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ จะทำการค้นคว้าผลงานวิจัยที่ผ่านมาอย่างเป็นขั้นตอน มีการกำหนดโครงสร้างศึกษาค้นคว้าและมีการตรวจสอบคุณภาพ (อัจฉราและมัลลิกา, 2559) โดยมีขั้นตอนสำหรับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การค้นหาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงงานเป็นฐาน 2) การทำ Critical appraisal กระบวนการตรวจสอบการวิจัยอย่างมีระบบเพื่อพิจารณาว่างานวิจัยนั้นมีความน่าเชื่อถือโดยมีหลักการทั่วไป ดังนี้ ทบทวนเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องครอบคลุมทุกประเด็นที่ต้องการศึกษา

อธิบายข้อมูลพื้นฐานและเหตุผลอย่างเพียงพอสำหรับการทำการวิจัย และกำหนดปัญหาชัดเจน และ 3) สกัดข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์และถูกคัดเลือกที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา

วิธีการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนแรก คือ สืบค้นผลงานวิจัยผ่านฐานข้อมูล อาทิเช่น EMBASE, Medline, Scopus, ScienceDirect, ISI Web of Science, Proquest, PsychInfo, UBMED, SPORTDiscus, TRIP, Ect. สำหรับคำที่ใช้ในการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทำการค้นหาจำนวนงานวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 200 เรื่อง จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทบทวนผลการค้นหางานวิจัยเบื้องต้นโดยพิจารณาจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา

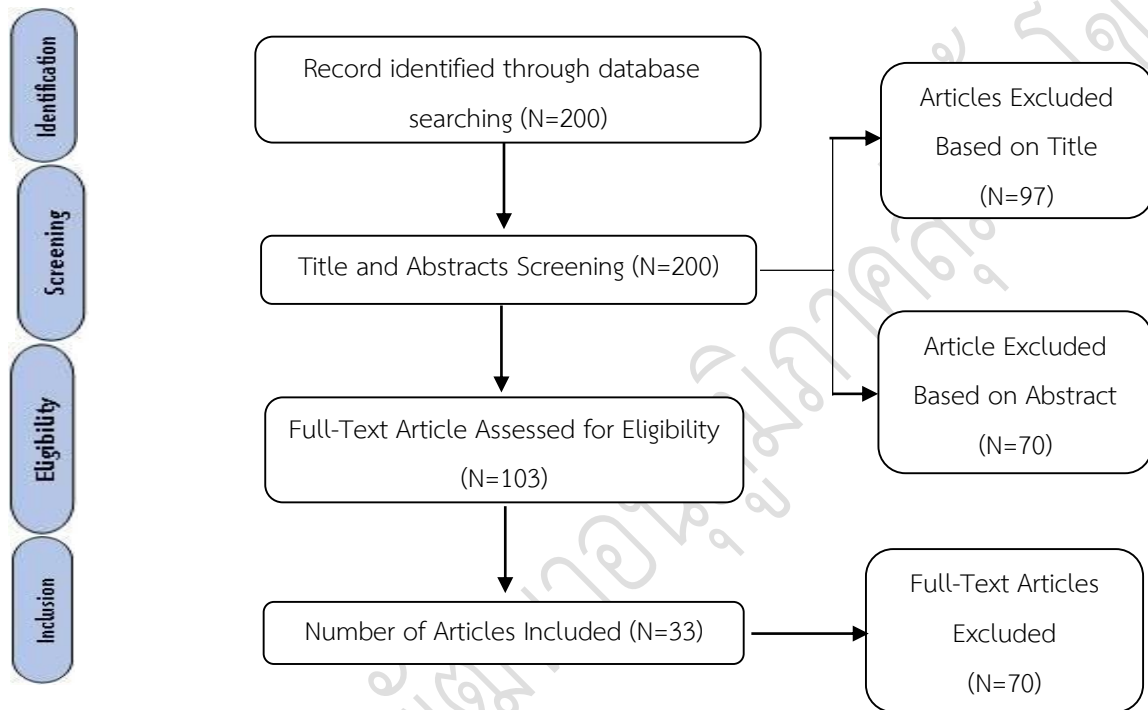
ขั้นตอนที่สอง คือ ผู้วิจัยพบว่า ชื่อเรื่อง และบทคัดย่อ ของผลการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทบทวนวรรณกรรมโครงงาน เป็นฐานในสถานศึกษามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนทั้งสิ้น 103 เรื่อง จากนั้นผู้วิจัยทำการ ดาวน์โหลดเอกสารฉบับเต็ม และตรวจสอบอีกครั้ง ว่าเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือไม่โดยการทำ Critical Appraisal คือ การคัดเลือกผลงานวิจัยที่มีคุณภาพมารวบรวมสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ถูกต้อง กระบวนการตรวจสอบการวิจัยอย่างมีระบบเพื่อพิจารณาว่าผ่านเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) (อัมพร, 2556) โดยเกณฑ์การคัดเข้า ได้แก่ 1) งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) งานวิจัยที่เป็นบทความทางวิชาการ และการประชุมวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3) งานวิจัยที่ทำการเผยแพร่ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2021 และ 4) วิธีการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา ในส่วนของเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ 1) งานวิจัยที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ 2) บทความทางวิชาการที่มีการเผยแพร่ในวงจำกัด โดยได้คัดออกจำนวนทั้งสิ้น 70 เรื่อง โดยการรวบรวมการทบทวนวรรณกรรมที่เป็นระบบสรุปเป็นตารางและกำหนดประเด็นต่างๆ เช่น ชื่อผู้แต่ง ปีที่เผยแพร่ แล้วทำตามตารางตามหัวข้อ



องค์ประกอบที่ได้จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ดังตาราง ที่ 1

ขั้นตอนที่สาม คือ สกัดข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria) ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา ผ่านกระบวนการค้นหาข้อมูลเพื่อค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถระบุงานวิจัยได้

ทั้งสิ้น 33 งานวิจัย ดังภาพที่ 1 ซึ่งสามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะอธิบายในส่วนถัดไป



ภาพที่ 1 กระบวนการค้นหาข้อมูลเพื่อค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 1 งานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ได้จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

องค์ประกอบที่ได้จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน													
ลำดับ	ชื่อนักวิจัย (ปีที่เผยแพร่)	ด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้				ด้านการส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์				ด้านทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม		ด้านสถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี	
		ปรับปรุงหลักสูตร	พัฒนาบทเรียน	ผสมผสาน	รวบรวม	STEAM	กิจกรรมส่งเสริมทักษะอาชีพ	ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	การแก้ปัญหา	การทำงานร่วมกัน	การฝึกอบรม	สถานการณ์จริง	การใช้เทคโนโลยี
1	Raz Shpeizer (2019)		✓										✓
2	Asheena Singh-Pillay (2020)								✓				
3	Hossein Hossein-Mohand et al. (2021)			✓									✓



องค์ประกอบที่ได้จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน													
ลำดับ	ชื่อนักวิจัย (ปีที่เผยแพร่)	ด้านการพัฒนา หลักสูตรและการ เรียนรู้				ด้านการส่งเสริมทักษะและการ คิดสร้างสรรค์				ด้านทำงาน ร่วมกันและ การ ฝึกอบรม		ด้าน สถานการณ์ จริงและการ ใช้เทคโนโลยี	
		ปรับปรุงหลักสูตร	พัฒนาบทเรียน	ผสมผสาน	รวบรวม	STEAM	กิจกรรมส่งเสริม ทักษะอาชีพ	ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์	การแก้ปัญหา	การทำงานร่วมกัน	การฝึกอบรม	สถานการณ์จริง	การใช้เทคโนโลยี
4	Delfin Ortega- Sánchez et al. (2019)			✓							✓		✓
5	Outi Haatainen et al. (2021)	✓											✓
6	Mohd Ali SAMSUDIN et al. (2020)					✓							
7	Anabela Alves et al. (2016)								✓				
8	Pavlos Zalimidis (2020)								✓				
9	V Vasiliene- Vasiliauskie et al. (2016)								✓				
10	Wekesa, Noah Wafula et al. (2016)									✓			
11	Yuldashev Sobirjon et al. (2021)		✓										✓
12	Y Yamin Sobirjon et al. (2020)											✓	
13	Shih-Yun Lu et al. (2021)					✓		✓					
14	Chih-Chao Chung et al. (2020)	✓	✓						✓				
15	Richard Eduardo Sánchez Bravo et al. (2021)									✓			
16	Eko Indrawan et al. (2020)				✓					✓			✓
17	María Mercedes López López et al. (2020)	✓										✓	



องค์ประกอบที่ได้จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน													
ลำดับ	ชื่อนักวิจัย (ปีที่เผยแพร่)	ด้านการพัฒนา หลักสูตรและการ เรียนรู้				ด้านการส่งเสริมทักษะและการ คิดสร้างสรรค์				ด้านทำงาน ร่วมกันและ การ ฝึกอบรม		ด้าน สถานการณ์ จริงและการ ใช้เทคโนโลยี	
		ปรับปรุงหลักสูตร	พัฒนาบทเรียน	ผสมผสาน	รวบรวม	STEAM	กิจกรรมส่งเสริม ทักษะอาชีพ	ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์	การแก้ปัญหา	การทำงานร่วมกัน	การฝึกอบรม	สถานการณ์จริง	การใช้เทคโนโลยี
18	Atef Mohammad Abuhmaid (2020)												✓
19	Chiung-Fang Chiu (2020)		✓					✓	✓			✓	
20	Huirong Chen, Jianzhong Yang (2021)			✓									✓
21	Derya Girgin (2020)								✓				
22	Durham Research (2016)	✓											
23	J. L. SANCHEZ- ROMERO et al. (2019)		✓										
24	Avneet Hira et al. (2021)												✓
25	Konstantina Koutrouba et al. (2016)								✓				
26	Mahdi Mohammed Alamri (2021)			✓									✓
27	Rafael R. Sola- Guirado et al. (2021)			✓									✓
28	Nuša FAIN (2021)						✓						
29	Jose-Manuel Saez-L opez et al. (2016)			✓									✓
30	Hiroyuki Chishiro et al. (2019)								✓				
31	Olzan Goldstein (2016)	✓								✓		✓	
32	Ahmad Dasuki Mohd Hawari et al. (2020)					✓		✓					
33	Ahlam Mohammed Al- Abdullatif et al. (2021)			✓									✓



การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้สกัดข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์และถูกคัดเลือกลงในโปรแกรมตารางคำนวณ ประกอบไปด้วย ชื่อนักวิจัย (ปีที่เผยแพร่), รายละเอียดวิจัยขององค์ความรู้ที่ได้จากวรรณกรรมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา

ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) โดยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมผลงานวิจัยโดยผ่านกระบวนการประเมินค่าคุณภาพงานวิจัย และคัดเลือกผลงานวิจัยที่ได้มาตรฐานมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นี้ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมาใช้ในสถานศึกษา สามารถรวบรวมข้อมูลจากบทความวิชาการ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

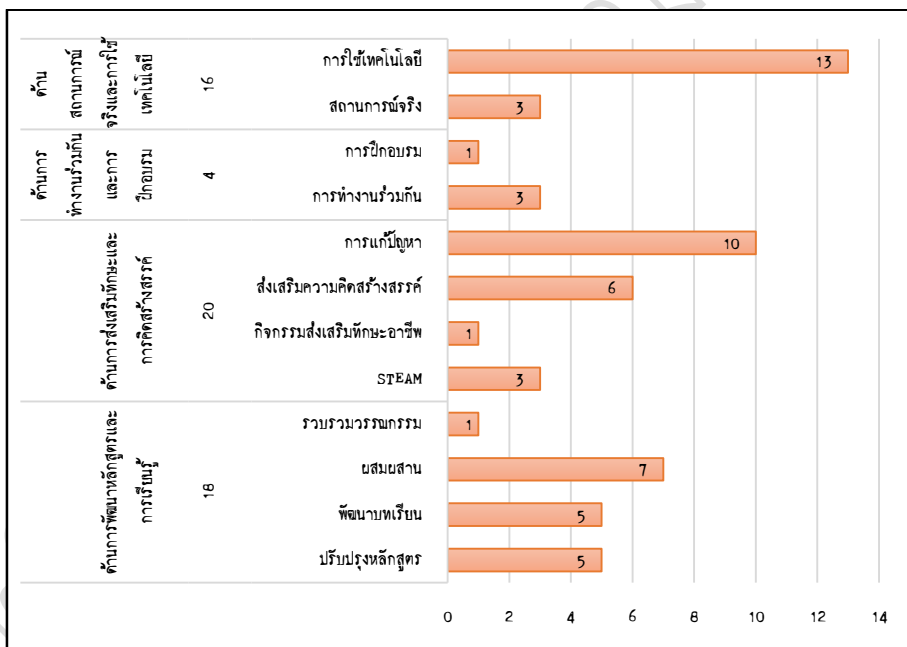
1. ด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) การปรับปรุงหลักสูตร 2) การพัฒนา

บทเรียน 3) การเรียนแบบผสมผสาน และ 4) การรวบรวมวรรณกรรม

2. ด้านการส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 1) STEAM 2) กิจกรรมส่งเสริมทักษะอาชีพ 3) การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และ 4) การแก้ปัญหา

3. ด้านการทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม ประกอบด้วย 1) การทำงานร่วมกัน และ 2) การฝึกอบรม

4. ด้านสถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย 1) สถานการณ์จริง และ 2) การใช้เทคโนโลยี และ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงปริมาณความถี่ขององค์ประกอบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษา

ผลการวิจัย

จากการสืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูล อาทิเช่น EMBASE, Medline, Scopus, UBMED, TRIP, ScienceDirect, ISI Web of Science, Proquest, PsychInfo, SPORTDiscus, Ect. สำหรับคำที่ใช้ในการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐาน โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี

ค.ศ. 2021 .ถึง ค.ศ 2016 เพื่อพิจารณาว่าผ่านเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ได้แก่ 1) งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) งานวิจัยที่เป็นบทความทางวิชาการ และการประชุมวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3) งานวิจัยที่ทำการเผยแพร่ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2021 และ 4) วิธีการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้



โครงการเป็นฐานในสถานศึกษา และเกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ 1) งานวิจัยที่ไม่ใช่ภาษาอังกฤษ 2) บทความทางวิชาการที่มีการเผยแพร่ในวงจำกัดผู้วิจัยได้คัดเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานโดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ จำนวนทั้งสิ้น งานวิจัย 33 โดยทำการสรุปประเด็นหลักงานวิจัยในเรื่องนั้น และจัดหมวดหมู่งานวิจัย พบว่า แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1.1 การปรับปรุงหลักสูตร โดยให้ความสำคัญในการปรับการสอนและการเรียนรู้ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในสังคมปัจจุบัน ในการใช้โครงงานเป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองและปฏิบัติในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชานั้นๆ มากขึ้น

1.2 การพัฒนาบทเรียน โดยการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่มีความเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน และการใช้เครื่องมือสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน อาทิเช่น การใช้เว็บไซต์หรือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ แอปพลิเคชันในการสื่อสารออนไลน์ วัสดุการสอน

1.3 การเรียนแบบผสมผสาน โดยการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การเรียนที่เป็นห้องเรียนกลับด้าน และเกมมิฟิเคชันมาผสมผสานและปรับใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นการเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การรวบรวมวรรณกรรม เป็นการสรุปวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ได้แก่ การเน้นการปฏิบัติจริง การทำงานแบบทีม การสร้างผลงาน การแก้ปัญหา/การคิดนวัตกรรม และการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปปรับใช้ในสาขาวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้พัฒนาทักษะและความรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

2 องค์ประกอบด้านการส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

2.1 การแก้ปัญหา โดยการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเป็นพื้นฐานช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสามารถ ใช้ความรู้และทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาด้านความยั่งยืน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่ดีต่อสังคม

2.2 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยการใช้วิธีการการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ได้แก่ 1) การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการการเรียนรู้ที่นำเสนอโจทย์หรือโครงการที่ต้องแก้ไขหรือทำงานกับผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความเข้าใจและคิดสร้างสรรค์ในโครงการ 2) การส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ ช่วยในการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยทำให้ผู้เรียนต้องคิดนวัตกรรมและแก้ปัญหาในโครงการ 3) การทำงานร่วมกับผู้อื่น เน้นการทำงานร่วมกับผู้อื่นช่วยส่งเสริมการเรียนรู้จากผู้เรียนระหว่างที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันความรู้ 4) การสร้างผลงาน ส่งเสริมการสร้างผลงานที่ผู้เรียนต้องนำเสนอช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสในการแสดงความคิดสร้างสรรค์ และ 5) การประเมินและการวิเคราะห์ผล ประเมินผลการเรียนรู้และการวิเคราะห์ผล เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในอนาคต

2.3 กิจกรรมส่งเสริมทักษะอาชีพ โดยการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบโครงงานเป็นฐาน ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถและความเชี่ยวชาญในงานอาชีพ เช่น การสร้างเว็บไซต์ส่วนตัว, การออกแบบกราฟิก, หรือการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.4 STEAM โดยการใช้แนวคิดระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะในหลายๆ ด้านพร้อมกัน ซึ่งอาจนำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังสามารถกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนมีความมั่นใจและมีความรู้พื้นฐานมากขึ้น

3 องค์ประกอบด้านการทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 การฝึกอบรม โดยนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มาช่วยในการฝึกอบรมและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือในการฝึกอบรม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานจริง ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และมีทักษะในการแก้ปัญหาและคิดอย่างเป็นระบบ

3.2 ทำงานร่วมกัน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านรูปแบบการจัดการโครงงานเป็นฐานที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลงาน มีการแบ่งหน้าที่ในแต่ละบุคคล การจัดการเวลาให้เหมาะสม รวมถึงการสื่อสารที่มีบทบาทสำคัญในการทำงานกลุ่มและการนำเสนอผลงาน

4 องค์ประกอบด้านสถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้



4.1 การใช้เทคโนโลยี โดยเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีประสิทธิภาพ และเทคโนโลยียังช่วยให้สามารถเข้าถึงและใช้งานแหล่งข้อมูลออนไลน์ได้ง่ายขึ้น

4.2 สถานการณ์จริง โดยการนำการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมาปรับใช้ระบบการศึกษาที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นจริงๆ เพื่อสร้างประสบการณ์เรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะมีโอกาสทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง โดยมีการวางแผนการดำเนินโครงการและกำหนดระยะเวลาที่ชัดเจน

อภิปรายผล

องค์ประกอบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยนำเสนอเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ได้ศึกษาของการทบทวนวรรณกรรม โดยผ่านขั้นตอนการทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้วรรณกรรมที่มีคุณภาพจำนวน 33 เรื่องจากวรรณกรรมทั้งหมด 200 เรื่อง โดยเป็นวรรณกรรมจากต่างประเทศทั้งหมดที่เผยแพร่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 ถึง ค.ศ. 2021 จากฐานข้อมูลต่างๆ โดยผู้วิจัยได้องค์ความรู้แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ได้แก่ 1) ด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ ประกอบด้วย ปรับปรุงหลักสูตร พัฒนาบทเรียน การเรียนแบบผสมผสาน และรวบรวมวรรณกรรม 2) ด้านการส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) กิจกรรมส่งเสริมอาชีพ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา 3) ด้านการทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม ประกอบด้วย การทำงานร่วมกันและการฝึกอบรม และ 4) ด้านสถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย สถานการณ์จริงและการใช้เทคโนโลยี

หากพิจารณาองค์ประกอบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแล้ว รูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมีความสัมพันธ์กันใน หลายด้าน อย่างเช่นความถี่ขององค์ความรู้ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมมากที่สุด จะเห็นได้ชัดเจนเลยว่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีนั้น นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในโครงการนั้นๆ และยังส่งเสริมทักษะและการคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรภรณ์ และมาเรียม (2021) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนว

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามความสนใจเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การให้ความรู้พื้นฐาน 2) การเลือกหรือตั้งประเด็นคำถาม 3) การค้นคว้าหาความรู้หรือคำตอบ 4) การลงมือทำกิจกรรม 5) การสร้างองค์ความรู้ 6) การนำเสนอผลงานหรือความรู้และ 7) การปรับปรุงและเผยแพร่ต่อสาธารณะ

ในด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ พบว่าการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร หรือพัฒนาบทเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทำให้หลักสูตรการเรียนรู้นั้นพัฒนาและตอบสนองต่อผู้เรียนมากขึ้น เพราะการนำเทคโนโลยีมาใช้ช่วยพัฒนาบทเรียนให้เป็นในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งมีความสะดวกสบายกับผู้เรียน ยังทำให้ทักษะการสื่อสารดีขึ้นด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Guo, P et al. (2020) ที่ศึกษาผลลัพธ์ของนักศึกษาที่มีการใช้วิธีการเรียนรู้ที่ใช้โครงงานเป็นฐานในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น พบว่าโครงงานเป็นฐานในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นสามารถมีผลต่อพัฒนาทักษะทางวิชาการและทักษะทางปฏิบัติของนักศึกษาได้ดี และวิธีการวัดผลลัพธ์ที่ถูกต้องจะช่วยให้เข้าใจและปรับปรุงกระบวนการอย่างเต็มประสิทธิภาพ

ดังนั้น งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมาใช้ในสถานศึกษาจะชี้ให้เห็นความสำคัญของผู้เรียนในการพัฒนาตนเอง ผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อเป็นการฝึกทักษะในการเรียนรู้ด้านต่างๆ อาทิเช่น การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การคิดอย่างสร้างสรรค์ ฝึกทักษะอาชีพ และยังสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในรูปแบบนี้ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ที่หลังจากเรียนจบไปแล้ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรณัฐ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2564) ที่ศึกษาปรับกระบวนการที่ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อสร้างเสริมทักษะสำคัญของผู้เรียนยุคประเทศไทย 4.0 พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นวิธีการสำคัญที่นักการศึกษาทั่วโลกให้การยอมรับว่าสามารถสร้างเสริมทักษะสำคัญของผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนยุคประเทศไทย 4.0 ที่เน้นพัฒนาคนไทยให้มีคุณภาพทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และความสามารถ มีความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกที่ดี



ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างแท้จริงจากกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ได้แก่ การมีประสบการณ์และการปฏิบัติจริงอย่างเป็นลำดับขั้นตอนจนกระทั่งเกิดผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ทั้งทางด้านความรู้ความเข้าใจในสาระต่าง ๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึกรู้สึกหรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานบูรณาการกัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

องค์ความรู้ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานศึกษาสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนใน

สถานศึกษาได้ ทุกระดับชั้น โดยนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการฝึกทักษะการสื่อสารที่ดี รู้จักการทำงานเป็นทีม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างสร้างสรรค์ และรู้จักการแก้ไขปัญหา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับคำแนะนำและให้คำปรึกษาจากอาจารย์ในภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารอ้างอิง

- คลังความรู้ออนไลน์. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2566. จาก https://gened2.cmru.ac.th/ge_learning/gen1306.php.
- ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง, อรพิน ศิริสัมพันธ์, ดวงหทัย โฮมไชยวงศ์ และวิลาพัฒน์ อรุณบุญวาลชาติ. (2564). ปรับกระบวนการทัศน์ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อสร้างเสริมทักษะสำคัญของผู้เรียนยุคประเทศไทย 4.0. *วารสารครุศาสตร์สาร*, 15(2), 16-30.
- วิชาการศึกษา. (2562). การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน. ครูเชียงราย. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2566. จาก <https://www.kruchiengrai.net/2019/08/26/project-based-learning/>.
- หน่วยศึกษานิเทศก์. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- อัจฉรา คำมะหิทธิย์ และมัลลิกา มากรัตน์. (2559). การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ: วิธีการปฏิบัติทีละขั้นตอน. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, 3(3), 246-259.
- อัมพร จงเสรีจิตต์ และนิคม มูลเมือง. (2556). การทบทวนอย่างเป็นระบบ. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 1(1), 87-105.
- Anbela, A., S. Rui, M. Francisco, C. M. Alice, C. Elisabete, P. Pedro, M. M. Teresa, B. Irene, F. Sandra, M. Diana. (2016). Managing PBL difficulties in an industrial engineering and management program. *Journal of Industrial Engineering and Management*, (9)3, 586-611.
- Al-Abdullatif, A. M. and A. A. Gameil. (2021). The Effect of Digital Technology Integration on Students' Academic Performance through Project-Based Learning in an E-Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(11), 189-210.
- Hawari, A. D. M. and A. I. M. Noor. (2020). Project Based Learning Pedagogical Design in STEAM Art Education. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102-111.
- Abuhmaid, A. M. (2020). The Efficiency of Online Learning Environment for Implementing Project-Based Learning: Students' Perceptions. *International Journal of Higher Education*, 9(5), 76-83.
- Hira, A. and E. Anderson. (2021). Motivating Online Learning through Project-Based Learning During the 2020 COVID-19 Pandemic. *Education Response to a Pandemic*, 9(2), 93-110.
- Chih-Chao, C., H. Shu-Lan, C. Yuh-Ming and L. Shi-Jer. (2020). Using an iSTEAM project-based learning model for technology senior high school students: Design, development, and evaluation. *International Journal of Technology and Design Education*, 32 :905-941.



- Chiung-Fang Chiu. (2020). Facilitating K-12 Teachers in Creating Apps by Visual Programming and Project-Based Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(2), 103-118.
- Derya Girgin. (2020). Evaluation of project-based learning process of gifted children via reflective journals. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 12(2), 772-796.
- Eko Indrawan, Nizwardi Jalinus and Syahril. (2020). Project-Based Learning In Vocational Technology Education: Study Of Literature. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 2821-2825.
- Guo, P, S. Nadira, P, Lysanne., and A. Wilfried. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 1-13.
- H. Hossein., T. Juan-Manuel., G. Melchor, H. Hassan and C. Antonio. (2021). Analysis of the Use and Integration of the Flipped Learning Model, Project-Based Learning, and Gamification Methodologies by Secondary School. *Mathematics Teachers. Sustainability*, 13(5), 1-18.
- H. Outi and A. Maija. (2021). Project-based learning in integrated science education: Active teachers' perceptions and practices. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 149-173.
- Chishiro, H. and Y. Chubachi. (2019). Faculty Development Camp for Project Based Learning in enPIT. *Computer Software*, 36(1), 14-23.
- Huirong Chen and Jianzhong Yang. (2021). Application of IT-integrated Project-Based Learning in the Teaching Reform of Undergraduate Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 248-260.
- J. L. Sanchez-Romero, A. Jimeno-Marenilla and M. L. Pertegal-Felices. (2019). Design and Application of Project-Based Learning Methodologies for Small Groups Within Computer Fundamentals Subjects. (pp.12456-12466). IEEE Intellectual Property Rights. 7,
- Jose-Manuel Saez-Lopez, Marcos Roman-Gonzalez and Esteban Vazquez-Cano. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using "Scratch" in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141.
- Kokotsaki, D., Menzies, V. and Wiggins. A. (2016). Project-based learning: a review of the literature. *Improving schools*, 19(3), 267-277.
- Koutrouba, K., and L. E.Alexaki. (2016). Small Steps, Giant Leaps: Project-based Learning in a Conservative Educational System. Greek Students' Views. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 3(3), 37-47.
- Alamr, M. M.. (2021). Using Blended Project-Based Learning for Students' Behavioral Intention to Use and Academic Achievement in Higher Education. *Education sciences*, 11(5), 1-11.
- López, M. M., H. V. Meléndez and M. R. Gámez. (2020). Project-based Learning Strategy: An Innovative Proposal for Local Education System. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(1), 1666-1681.
- Nuša FAIN, B. Wanner and N. VUKAŠINOVIĆ. (2021). A Project-based Approach to Learning: Comparative study of two disciplines. *Design and Technology Education: An International Journal*. 21(1), 51-60.
- O. Delfin and J. Alfredo. (2019). Project-Based Learning through Information and Communications Technology and the Curricular Inclusion of Social Problems Relevant to the Initial Training of Infant School Teachers. *Sustainability*, 11(22), 1-14.



- Goldstein, O. (2016). A project-based learning approach to teaching physics for pre-service elementary school teacher education students. *Cogent Education*, 3, 1-12.
- R. O. Ongunya, N. W. Wekesa. (2016). Project Based Learning on Students' Performance in the Concept of Classification of Organisms Among Secondary Schools in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(16), 25-31.
- Rafael, R. Sola- Guirado, Guillermo Guerrero- Vacas and Óscar Rodríguez- Alabanda. (2022). Teaching CAD/CAM/CAE tools with project-based learning in virtual distance education. *Education and Information Technologies*, 27, 5051–5073.
- Sánchez Bravo, R. E., J. A. Z. Andrade, M. E. Z. Cornejo and J. D. Santos Loor. (2021). Project-Based Learning and its Impact on the Academic Performance of Middle School Students. *International Journal of Social Sciences*, 4(4), 360-366.
- S. Asheena. (2020). Pre-service Technology Teachers' Experiences of Project Based Learning as Pedagogy for Education for Sustainable Development. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1935-1943.
- S. Raz. (2019). Towards a Successful Integration of Project-based Learning in Higher Education: Challenges, Technologies and Methods of Implementation. *Universal Journal of Educational Research*, 7(8), 1765-1771.
- S. Yuldashev and N. Mirzanova. (2021). Formation of ICT Competence of Students of Technical Spezialnosti on The Basis of Project-Based Learning (For Example, Application Programs). In Proceedings of 3th International Scientific and Practical Conference, Theory and Education, 20 – 21 May, 2021, Rome: Italy.
- Samsudin, M. A., Jamali, S. M., Zain, A. N. M., & Ale Ebrahim, N. (2020). The Effect of STEM Project Based Learning on Self- Efficacy among High- School Physics Students. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 94-108.
- V. V. Vasiliene, B. Vilnius and R. Mykolas. Project-based learning: the complexity and challenges in higher education institutions. *Computer Modelling & New Technologies*, 20(2), 7-10.
- Y. L. Shih, C. L. Chih and S. J. Yu. (2021). Project-based learning oriented STEAM: the case of micro-bit paper-cutting lamp. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 2553–2575.
- Y. Yamin, A Permasari, S Redjeki and W Sopandi. (2020). Project Based Learning to Enhance Creative Thinking Skills of The Non-Science Students. *Journal of Humanities and Social Studies*, 4(2), 107-111.
- Z. Pavlos. (2020). A Project Based Learning Approach in Teaching Mechanism Kinematic Analysis. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 20(4), 115-1.