

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
(STEM Education)
โรงเรียนแหลมรั้ววิทยาคม จังหวัดพิจิตร

นางมัทนา ปิตตาระโพธิ์
ตำแหน่งครู คศ.1

โรงเรียนแหลมรั้ววิทยาคม จังหวัดพิจิตร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
	คำถามวิจัย.....	5
	ขอบเขตของการวิจัย.....	6
	สมมติฐานการวิจัย.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์.....	8
	การเขียนข้อสอบวัด “การคิดวิเคราะห์”	16
	แนวคิดเกี่ยวกับโครงงานเป็นฐาน (PBL)	17
	แนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education).....	32
	แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC).....	34
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	43
3	วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	44
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	44
	ขอบเขตการศึกษา.....	44
	แบบแผนการดำเนินการ.....	45
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	46
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	46
	การดำเนินการ.....	45
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
	บรรณานุกรม.....	
	ภาคผนวก.....	

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นที่แต่ละประเทศต้องเรียนรู้เพื่อปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาและเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายจากกระแสโลกสังคมจะพัฒนาไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้เกิดกระแสและค่านิยมใหม่ ๆ ที่หลากหลายการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วเช่นนี้ ประเทศไทยต้องดำรงสถานะที่มีความได้เปรียบและความสามารถในการแข่งขัน โดยปัจจัยสำคัญที่จะสามารถเผชิญการเปลี่ยนแปลงและท้าทายดังกล่าวได้ คือคุณภาพของคนโดยใช้ “การศึกษา” เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ซึ่งหากคนมีคุณภาพแล้วย่อมส่งผลให้สังคมและประเทศชาติมีความเจริญก้าวหน้า การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคนให้มีขีดความสามารถ มีศักยภาพเต็มสมบูรณ์ตามอัตภาพของแต่ละบุคคล เมื่อจัดการศึกษามีคุณภาพแล้วการพัฒนาชุมชน สังคมและประเทศก็สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะมีทรัพยากรบุคคลที่ดี (ศูนย์ปฏิบัติการปฏิรูปการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 เป็นแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการศึกษา โดยพหุมาตรา 22 มาตรา 23 และมาตรา 27 ที่ให้ได้แนวทางในการจัดการศึกษาไว้ดังนี้ คือ การศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามธรรมชาติ ตามความสามารถและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำสาระหลักสูตรโดยยึดหลักสูตรแกนกลางแต่ปรับกระบวนการทัศน์ ให้ความสำคัญสอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 13-16) และหมวด 4 มาตราที่ 24 กำหนดแนวการจัดการกระบวนการเรียนรู้ว่าต้องจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้เพื่อมาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 14-15)

ซึ่งปัจจุบันนี้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล

สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงได้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยนำข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 มาใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมชัดเจนยิ่งขึ้น ในระยะสั้นเห็นควรปรับปรุงหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารະณศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวอย่างเข้าใจสภาพที่เป็นอยู่และการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่การจัดการและปรับใช้ในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน,หลักสูตรฉบับปรับปรุง 2560) ฉะนั้นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้น ครูต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เอื้อต่อการเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และครูควรมีความเชื่อในสิ่งเหล่านี้ (เสงี่ยม โตรรัตน์, 2546, หน้า 29) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนและผู้สอนก้าวเข้าสู่การเรียนรู้ในอนาคตไปพร้อม ๆ กัน การจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 จึงต้องปรับสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ในเรื่องการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เวลาในการเรียนรู้ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ชุมชน และนโยบายของรัฐและสถานศึกษา เพื่อให้การสนับสนุนสมรรถนะของผู้สอนและผู้เรียนในโลกอนาคต เพื่อให้ก้าวเข้าสู่โลกอนาคตโดยสมบูรณ์ ต้องฝึกนักเรียนให้เป็นนักคิดวิเคราะห์ เป็นนักแก้ปัญหา สร้างนวัตกรรมได้ มีทักษะในการสื่อสารที่ดี ประสานความร่วมมือในการทำงาน เป็นพลเมืองที่มีคุณค่า เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รู้ทันสื่อและสารสนเทศ และรู้ทันเรื่องการเงินและเศรษฐกิจ (Wiggins and Tighe, 2011, p. 25) แต่ในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน นอกจากความรู้เบื้องต้นที่ผู้สอนต้องเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร มนุษย์เรียนรู้ได้อย่างไร และผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไร แล้ว ผู้สอนต้องเปลี่ยนแปลงจากการใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย มาเป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปลี่ยนวิธีวัดผลจากการวัดผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดตามเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ (forward design) มาเป็นการกำหนดสมรรถนะหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ผู้เรียนควรได้รับก่อนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และเขียนจุดประสงค์ให้ตรงกับสมรรถนะที่ผู้เรียนควรได้รับ (backward design) และการวัดผลการเรียนรู้ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นการประเมินตามสภาพจริงมากยิ่งขึ้น ส่วนใหญ่เป็นการวัดประเมินเชิงปฏิบัติการมากกว่าการวัดประเมินโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ซึ่งการจัดการศึกษาดังกล่าวจะสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ในหมวดที่ 4 (สมเกียรติ พรพิสุทธมาศ, 2551, หน้า 3-4)

ซึ่งปัจจุบันนี้สาเหตุของปัญหาพบว่าการจัดการเรียนการสอนของครูไทยส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลมากกว่าชี้แนะวิธีการหาความรู้ การวัดผลที่ใช้ข้อสอบวัดเฉพาะความจำ มิได้ปลูกฝังกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา นักเรียนจึงขาดทักษะในการวางแผนการทำงานและไม่มีความอดทนที่จะขบคิดปัญหาเป็นเวลานานๆ (สมบัติ การจนารักษ์พงศ์, 2545, หน้า 3) ด้วยสาเหตุนี้ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของไทยโดยสถาบันวิชาการในระดับชาติและระดับนานาชาติหลายสถาบันต่างให้ผลที่บ่งชี้อย่างสอดคล้องกันถึงความตกต่ำของคุณภาพการศึกษาของไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) ได้รายงานผลด้านสัมฤทธิ์ผลของการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ว่า นักเรียนไทยได้คะแนนในกลุ่มต่ำต่อเนื่องมาตลอด 10 ปี โดยประมาณร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ใช้ได้ทั้งสองวิชา (รองศาสตราจารย์ ดร. ทิศนา ขัมมณี, อภิวัฒน์การเรียนรู้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21, หน้า 5) และการประเมินผลทั้งในระดับประเทศ (ONET) และนานาชาติ (PISA) ต่ำกว่าเกณฑ์คะแนนสอบ ONET ม.6 ปีการศึกษา 2557 คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 32.54 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ย 21.74 และวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี มีคะแนนเฉลี่ย 49.01 (สถาบันการส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, หน้า 11) นอกเหนือจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาดังกล่าวแล้วสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโลกในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ร่วมกันเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งบอกถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาการศึกษากันอีกครั้งหนึ่ง การขยายตัวอย่างกว้างขวางของสื่อและเทคโนโลยีขั้นสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในวิถีชีวิตของมนุษย์ทั่วโลก ส่งผลให้ชีวิตมนุษย์เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งทางบวกและทางลบ เด็ก เยาวชน และพลเมืองของประเทศในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีชีวิตอยู่ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว การดำรงชีวิตอยู่ในสภาพการณ์เช่นนี้ การใช้ชุดความรู้เดิมที่เคยได้เรียนรู้มา คงไม่เพียงพอต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดี จำเป็นต้องมีชุดความรู้ใหม่ที่มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในศตวรรษที่ 21 เพื่อใช้พัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพและมีความสุข ดังทัศนะของศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจารณ์ พานิช ที่ได้กล่าวไว้อย่างน่าสนใจว่า

“โลกสมัยใหม่ทุกอย่างเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเด็กต้องมีชีวิตอีก 50-60-70 ปี โลกมันจะเปลี่ยนไปอย่างนี้ไม่ถึงเลยว่าจะเปลี่ยนไปอย่างไร เขาต้องเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลง เขาต้องเป็นผู้หนึ่งที่มีส่วนร่วมสร้างการเปลี่ยนแปลง หากเขาไม่ทำอย่างนั้นเขาจะถูกเปลี่ยนแปลง ชีวิตเขาจะยากลำบากมาก เพราะเขาจะเป็นผู้ถูกกระทำ....(วิจารณ์ พานิช, 2556, หน้า 15)”

“.....การเรียนสมัยใหม่มีเป้าหมายที่เด็ก ได้ทักษะที่ซับซ้อนชุดหนึ่ง...เพื่อให้เขาไปมีชีวิตอยู่ในโลกที่ต่อไปจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรไม่รู้...นี่คือ โลกที่ไม่ชัดเจน ไม่แน่นอน ต่อไปข้างหน้าเราก็เดาไม่ออก แต่ลูกศิษย์เราจะต้องไปมีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงและไม่แน่นอน...เพราะฉะนั้นเขาต้องมีทักษะที่ซับซ้อนชุดหนึ่ง...เราต้องช่วยลูกศิษย์เราให้ได้สิ่งเหล่านี้...(วิจารณ์ พานิช, 2556, หน้า 12-13)” การที่จะสอนและฝึกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วยทักษะทางปัญญา ทักษะทางสังคม และทักษะการใช้เทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครู/ผู้สอนจำเป็นต้องมีความเข้าใจพื้นฐาน (ปลูกโลกการสอนให้มีชีวิตคู่ ห้องเรียนแห่งศตวรรษใหม่, หน้า 10) ในการดำเนินการสอนของครู เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนหลายแบบผสมผสานกันไปจะใช้วิธีใดเพียงอย่างเดียวย่อมไม่ประสบผลสำเร็จ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียน รู้ได้ตรงตามจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายคือการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

การศึกษาให้สูงขึ้นสามารถตรวจสอบได้ ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนมีคุณภาพเท่าเทียมกัน (ชม ภูมิภาค, 2538, หน้า 98) ดังนั้นครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความสำคัญและให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น นำวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ มาใช้เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการคิด เช่น การจัดการสอนแบบบูรณาการการสอนโดยใช้โครงงานการสอน (ถนิมรัักษ์ ชูชัยมงคล, 2558, หน้า 135-138) อย่างที่สรุปว่าการพัฒนาภูมิปัญญาไทย นอกจากการจัดการเรียนการสอนภายในห้องแล้ว การจัดกิจกรรมเสริม หลักสูตรที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ การทำโครงงาน(พิมพ์พันธ์เดชะคุปต์, 2545, หน้า 69) ในยุคปัจจุบันนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน (Project-Base Learning) เรียนรู้จากกิจกรรมการปฏิบัติจริงจากประสบการณ์ตรงใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และสืบค้นข้อมูลนักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้มีการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นที่ปรึกษาชี้แนะช่วยเหลือให้นักเรียนให้ประสบผลสำเร็จและนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเรียนรู้เป็นทีมหรือจากกลุ่มเพื่อนมากขึ้น

ในสภาพปัจจุบันของโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร เป็นโรงเรียนจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา โดยเปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีนักเรียนจำนวน 180 คน บุคลากร จำนวน 14 คน ผลการจัดการศึกษาพบว่า การประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษาประจำปีการศึกษา 2559 มาตรฐานในด้านคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติสมเหตุผล มีคุณภาพร้อยละ 75 ซึ่งควรพัฒนาต่อไป อีกทั้งผลการทดสอบระดับชาติ (O-net) ปีการศึกษา 2559 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่ำกว่าปีการศึกษา 2558 ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้รวมถึง การจัดระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมของจังหวัดพิจิตรพบว่า โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม อยู่ในระดับที่ 5 จากลำดับสุดท้าย และจากการจัดทำกระบวนการตามกรอบของ PLC (Professional Learning Community) โดยคณะครูร่วมกันคิดวิเคราะห์เสนอสภาพปัญหาในด้านทักษะทางปัญญา และทักษะทางสังคมของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้ง โดยแต่ละคนได้นำเสนอ ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งกิจกรรมที่จะนำมาช่วยแก้ปัญหา นั้น ๆ โดยบุคลากรแต่ละคนจะร่วมกันตั้งใจฟังอย่างลึกซึ้ง (deep listening) ในสิ่งที่ครูแต่ละคนนำเสนอ โดยสรุปได้ว่าปัญหาทักษะทางด้านปัญญานั้น นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการอ่านและเขียน การทำงานเชิงระบบ ไม่เข้าใจหลักการทำโครงงานอย่างแท้จริง ส่วนใหญ่ใช้วิธีคัดลอกจากผู้อื่นมา สำหรับทักษะทางด้านสังคมนั้นพบว่านักเรียนขาดวินัยในตนเอง ภาวะผู้นำ กริยามารยาทไม่รู้จักกาลเทศะ ขาดเป้าหมายในชีวิตจึงทำให้ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ความรับผิดชอบและขาดมนุษยสัมพันธ์ (โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม, 2559, หน้า 9-11)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาโดยต้องการให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้โลกอนาคต โดยหากกลยุทธ์ใหม่ ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และคัดกรองความรู้ที่ถูกต้องมาสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ บทบาทของผู้สอนต้องเปลี่ยนไปจากเดิมที่เคยบอกเล่าเรื่องราวจากการอ่านหนังสือและตำรา และจากประสบการณ์เดิมที่ผู้สอนมีอยู่ มาเป็นเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนไปพร้อม ๆ กัน และไม่ขีดเส้นกรอบให้แคบจนผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้ โดยผู้วิจัยมุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทางปัญญาและสังคมให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีลักษณะสำคัญ 9 ประการคือ เป็นลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ใช้สื่อต่าง ๆ

เป็นองค์ประกอบในการจัดการเรียน เป็นการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ สามารถปรับเปลี่ยนและสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ แสดงออกได้อย่างโปร่งใสเกิดความร่วมมือในการทำงานอย่างมีความสุข ได้รับความรู้ในปริมาณมากจากการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตร ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับภาวะการณ์ได้ตลอดเวลา จนเกิดการเรียนรู้ไม่สิ้นสุด มีการประสานและการจัดการเรียนรู้ร่วมระหว่างสถานศึกษา และชุมชน และมีความหลากหลายของกระบวนการ วิธีการ เทคนิค และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมระหว่าง ผู้สอน ผู้เรียนและชุมชน (Fansher, 2011, p. 21) รวมถึงได้นำกระบวนการ STEM (Science Technology Engineering and Mathematics Education) มาเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน จึงควรส่งเสริมเพิ่มเติมศึกษาผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมหรือโครงการเพิ่มเติมจะมีความพร้อมที่จะไปปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภาคการผลิต และการบริการที่สำคัญต่ออนาคตของประเทศ เช่น การเกษตร อุตสาหกรรม การพลังงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม การบริการสุขภาพ การคมนาคม และลอจิสติกส์ เป็นต้น และการทำกิจกรรมหรือโครงการเพิ่มเติมไม่ได้จำกัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี แต่สามารถนำความรู้ในวิชาอื่น เช่น ศิลปะ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สุขศึกษา พลศึกษา เป็นต้น มาบูรณาการได้อีกด้วย (สถาบันอนาคตไทย, 2559, หน้า 4)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้รายงานต้องการที่จะพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดเพิ่มเติมศึกษา (STEM Education) อีกทั้งผู้รายงานได้ดำเนินการดำเนินการ PLC มาเป็นกรอบในการดำเนินการอีกด้วย อันจะส่งผลให้ทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นและมีประสิทธิภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยมีจุดประสงค์หลัก คือ

1. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดเพิ่มเติมศึกษา (STEM Education)
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม ก่อนและหลังโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดเพิ่มเติมศึกษา (STEM Education)

คำถามวิจัย

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดเพิ่มเติมศึกษา (STEM Education) ทำได้อย่างไร

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม อำเภอปึงนาราง จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 180 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ด้าน

1. เนื้อหาด้านโครงงาน คือการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม

2. เนื้อหาด้านการจัดการ ได้แก่ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมและการมีส่วนร่วมในการจัดทำโครงงานโครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น (Independent variables) ได้แก่ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์

สมมุติฐานการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีสมมุติฐานดังนี้

1. มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าก่อนเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. นักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม มีเกณฑ์พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) สูงกว่าเกณฑ์เกณฑ์ร้อยละ 80

นิยามศัพท์เฉพาะ

ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การใช้รูปแบบขั้นการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน จำแนกเป็น 5 ทักษะ คือ

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่

กำหนดให้

5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในการ สถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กระทบมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

โครงการเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง การนำขั้นตอนมาบูรณาการร่วมกันทั้งโครงการเป็นฐาน(PBL) และสะเต็มศึกษา (STEM Education)

มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนโครงการเป็นฐาน(PBL)	ขั้นตอนสะเต็มศึกษา (STEM Education)
1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน	← 1. ระบุปัญหา
2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ	← 2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ	← 3. ออกแบบวิธีการแก้ไข
4. ขั้นแสวงหาความรู้	← 4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้	← 5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขปัญหาหรือชิ้นงาน
6. ขั้นนำเสนอผลงาน	← 6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

↔ หมายถึง ขั้นตอนที่สามารถใช้ร่วมด้วยกันได้

จึงสรุปขั้นตอนโครงการเป็นฐาน(PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education)

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐานนำมาสู่การระบุปัญหา
2. ขั้นกระตุ้นความสนใจเพื่อรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือเพื่อออกแบบวิธีการแก้ไข
4. ขั้นแสวงหาความรู้สู่การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้เพื่อทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขปัญหาหรือชิ้นงาน
6. ขั้นนำเสนอผลงานด้วยวิธีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือ

ชิ้นงาน

นักเรียน หมายถึง นักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม อำเภอปึงนาราง จังหวัดพิจิตร ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ประจำปีการศึกษา 2561

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้รายงานได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม จังหวัดพิจิตร โดยแบ่งเป็นหัวข้อ ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

การเขียนข้อสอบวัด “การคิดวิเคราะห์”

แนวคิดเกี่ยวกับโครงงานเป็นฐาน (PBL)

แนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education)

แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

(Professional Learning Community: PLC)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ (Analysis thinking) เป็นความสามารถทางสมองที่นักการศึกษา และนักจิตวิทยาได้ศึกษาและให้นิยามไว้ดังนี้

ชวาล แพร่ตกุล (2520, หน้า 25 อ้างอิงใน สมพงษ์ พันธุ์รัตน์, 2557, หน้า 43) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าเป็นความสามารถในการแยกสิ่งสำเร็จรูปออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ในเรื่องราว นั้น ซึ่งมีเรื่องที่ต้องพิจารณาอยู่ 3 เรื่อง คือ

1) สำเร็จรูป หมายถึง วัตถุประสงค์ของต่าง ๆ เรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่นดิน น้ำโคลงกลอนหนึ่งบท รูปภาพหรือกราฟ บทความหนึ่งตอน ทศนคติและความคิดเห็นของบุคคล เหตุการณ์ตอนหนึ่งในประวัติศาสตร์ หรือเครื่องมือวิทยาศาสตร์ชุดหนึ่ง เป็นต้น

2) หลักการหรือกฎเกณฑ์ในการวิเคราะห์ เป็นสิ่งจำเป็นจะต้องมีหรือใช้กฎเกณฑ์ใดกฎเกณฑ์หนึ่งเป็นหลักในการพิจารณาแยกสิ่งสำเร็จรูปออกเป็นส่วนย่อย ๆ เช่น การวิเคราะห์น้ำตามหลักการทางวิชาเคมี ก็จะได้ส่วนประกอบย่อย ๆ เช่น การวิเคราะห์น้ำตามหลักการวิชาเคมี ก็จะได้ส่วนประกอบย่อยเป็นธาตุไฮโดรเจน และออกซิเจน แต่ถ้าวิเคราะห์ตามหลักวิชาฟิสิกส์ ก็แยกได้เป็น น้ำแข็ง น้ำเหลว และไอน้ำ เป็นต้น

3) การค้นหาความจริงของเรื่องราว เป็นการค้นหาสภาพความเป็นจริงและสิ่งสำคัญของเรื่องเหล่านั้น โดยพยายามมองให้ทะลุพื้นผิวภายนอกที่ปรากฏไว้ ลงไปให้เห็นแก่นแท้และเนื้อหาสาระที่ซ่อนอยู่ การคิดวิเคราะห์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการค้นหาและระบุคุณลักษณะที่เด่นชัด จำแนกชนิดประเภทของสิ่งต่าง ๆ

- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาและระบุความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะใด ๆ ของสิ่งต่าง ๆ

- วิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้างและระบบของสิ่งต่าง ๆ และระบุได้ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงสภาพได้ด้วยอะไร

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 48) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริงเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้น และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันรวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เหตุผลที่หนักแน่นน่าเชื่อถือ ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมิน และตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549, หน้า 69) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจ จนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ทศนา แคมมณี (ม.ป.ป., หน้า 50) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึง การจำแนกแยกแยะสิ่ง/เรื่อง/ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาส่วนประกอบ องค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจเรื่องนั้น หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมาอธิบายเรื่องนั้น และประเมินและตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยระบุพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการวิเคราะห์ที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ดังนี้

- สามารถระบุวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์
- สามารถรวบรวมและศึกษาข้อมูล/เรื่อง/ สิ่งทีวิเคราะห์
- สามารถกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์
- สามารถแยกแยะข้อมูลได้ตามเกณฑ์ และระบุองค์ประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์
- สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์
- สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์
- สามารถนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์

บลูม (Bloom, 1976, p 45) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าหมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้น อาศัยหลักการอะไร และได้แบ่งองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มานั้น สามารถแยกเป็นส่วนย่อยได้รับข้อความ

บางข้อความอาจเป็นจริง บางข้อความอาจเป็นค่านิยมและบางข้อความเป็นความคิดของผู้เขียน ซึ่งการคิดวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย

- ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่าง ๆ ในข้อมูล
- ความสามารถในการแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
- ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่น ๆ
- ความสามารถในการบอกถึงสิ่งจูงใจและการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและ

ของกลุ่มความสามารถในการแยกแยะข้อมูลสรุปจากข้อความปลีกย่อย

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านจะต้องมีทักษะในการตัดสินความสัมพันธ์ระหว่าง

ข้อมูลหลัก ๆ ได้ ทั้งความสัมพันธ์ของสมมติฐานและความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและยังไม่รวมถึงความสัมพันธ์ในชนิดของหลักฐานที่นำมาแสดงด้วย ในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์สามารถแยกได้ดังนี้

- ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ ของแนวคิดในบทความและข้อความต่าง ๆ
- ความสามารถในการระลึกได้ว่าสิ่งใดเกี่ยวกับการตัดสินใจนั้น
- ความสามารถในการแยกความจริงหรือสมมติฐานที่เป็นความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐานนั้น
- ความสามารถในการตรวจสอบข้อสมมติฐานที่ได้มา
- ความสามารถในการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่น
- ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูล
- ความสามารถในการสืบหาความจริงซึ่งข้อมูล
- ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างหรือหลักการในการคิดวิเคราะห์ หลักการนี้จะต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์และมโนทัศน์ ซึ่งการวิเคราะห์หลักการสามารถแยกได้ดังนี้

- ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ
- ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
- ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ ความเห็นหรือลักษณะการคิดความรู้สึกที่มีในงานของผู้เขียน
- ความสามารถในการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ
- ความสามารถในการวิเคราะห์เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ
- ความสามารถในการรู้แ่งคิดและทัศนคติของผู้เขียน

สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของคนในการการจำแนกออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วจึงระบุส่วนสำคัญ ระบุความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนย่อยเหล่านั้นหรือระบุหลักการที่ส่วนย่อย ๆ นั้นร่วมกัน โดยมีตัวบ่งชี้ คือ การวิเคราะห์เนื้อหา หรือความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

2. ลักษณะการคิดวิเคราะห์

นักวิชาการต่าง ๆ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 41-43) ได้อธิบายลักษณะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) กล่าวว่า เป็นลักษณะของการคิดวิเคราะห์ในรูปแบบความสามารถในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่า ประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นเหตุอย่างนั้น อาศัยหลักการอะไร การคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ประการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้ เนื่องจากอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกน มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอะไร

สุวิทย์ มูลคำ, 2547, หน้า 23-24) ได้แบ่งลักษณะการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแยกส่วนของข้อมูลที่มีอยู่เป็นส่วนย่อย เพื่อพิจารณาว่าส่วนใดเป็นความจริง ส่วนใดเป็นค่านิยม และส่วนใดเป็นความคิดเห็น ดังนั้นการวิเคราะห์เนื้อหาจึงต้องอาศัยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ การตระหนักรู้ถึงประเด็นต่าง ๆ ของข้อมูล การจำแนกความจริงออกจากสมมติฐาน การจำแนกความจริงออกจากข้อมูลอื่น การพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและพฤติกรรมของกลุ่มและการจำแนกข้อสรุปออกจากข้อความปลืงย่อย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ทั้งข้อมูลหลักและข้อมูลย่อย ข้อสรุป สมมติฐาน และหลักฐานต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ต้องอาศัยความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ การทำความเข้าใจ ความสัมพันธ์ของแนวคิดในข้อความ การระบุเหตุผลที่สนับสนุนการตัดสินใจ การระบุความจริง สมมติฐาน หรือข้อโต้แย้งที่นำมาใช้ในการสนับสนุนข้อความนั้น การตรวจสอบสมมติฐาน การจำแนกความสัมพันธ์ของเหตุและผลออกจากความสัมพันธ์อื่น ๆ การระบุข้อมูลที่ขัดแย้งและแยกแยะสิ่งที่ตรงกันและไม่ตรงกันกับข้อมูล การสืบหาความผิดปกติของข้อมูลตามหลักตรรกะ การสร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญออกจากกัน

3. การวิเคราะห์หลักการจัดการ เป็นการวิเคราะห์ระบบ หลักการและระบุความชัดเจนของโครงสร้าง โดยต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์ และมโนทัศน์ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์รายละเอียดของงาน ความสัมพันธ์ของข้อมูลและความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ การวิเคราะห์รูปแบบในการนำเสนอข้อมูลจุดประสงค์ในการนำเสนอข้อมูล ความเห็นและความรู้สึกของผู้ที่เสนอข้อมูล การวิเคราะห์ถึงมโนทัศน์ของผู้เสนอข้อมูล ความสามารถในการระบุส่วนที่เป็นการโฆษณาชวนเชื่อ และการระบุส่วนที่เป็นอคติของผู้นำเสนอข้อมูล

สรุปได้ว่าลักษณะการคิดวิเคราะห์เป็นการจำแนกแยกแยะหาความสำคัญว่า สิ่งของเรื่องราวใด เหตุการณ์ใดหรือเนื้อหาสาระใดสำคัญที่สุด การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาหลักการความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด

3. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547, หน้า 32-46) ได้กล่าวถึงประโยชน์การคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยจุดค้นสาระความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานของความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดมิติอื่น ๆ
8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
11. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง

สวัธน์ วิวัฒน์านนท์ (2551, หน้า 49-50) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเรียนรู้เพราะการคิดเป็น กระบวนการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นได้ในผู้เรียนทั้ง 2 ลักษณะ คือ การคิดอย่างไม่มีจุดมุ่งหมายหรือทิศทาง กับการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย และเป็นทิศทาง เป็นการคิดที่กระทำอย่างจริงจัง เพื่อให้ได้คำตอบหรือข้อสรุปตามความต้องการ การคิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งครูอาจารย์จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีการคิดกระทำอย่างมีจุดมุ่งหมายหรือทิศทาง เพื่อจะได้นำไปเป็นข้อสรุปอย่างมีเหตุผลในการตัดสินใจ รับรู้ และจัดกระทำข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ

มีเยอร์สัน (Meyerson, 1993, p. 153-168) กล่าวถึงประโยชน์การคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้ว่า

1. การมุ่งคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่บีบบังคับด้วยเวลาที่เคลื่อนไปในแต่ละวัน ขณะที่เราทราบดีว่ากิจกรรมในโรงเรียนหาสิ้นสุดไม่ได้ การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ต้องการอยู่หนึ่ง ๆ ในกรอบประสบการณ์ของเราและมองห่าออกมา

2. การมุ่งคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เริ่มด้วยกระบวนการของการระบุประเด็นและความเอาใจใส่ และสิ่งที่สนใจว่าจะอะไรเป็นความสำคัญอย่างแท้จริง เมื่อเราอยู่ในสถานการณ์ที่ท่วมท้นจำนวน ความต้องการ การคิดอย่างรอบคอบเป็นเสมือนพาหะที่พาเราผ่านทะเลของความต้อการนั้น ๆ และเป็นสิ่งสำคัญมาก ๆ ซึ่งเราต้องใช้เวลาและความสนใจฝังเข้าไปภายใน

3. การครุ่นคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการให้ประสบการณ์ วิธีที่ให้มองห่าออกมา ช่วยให้เราบอกได้ว่าเกิดอะไรขึ้น ซึ่งสามารถใช้การบันทึกเทปหรือการเขียนบันทึกประจำวัน สรุปประโยชน์ ผู้เรียนจะได้รับการฝึกวิเคราะห์ที่ตรงตรง คือทำให้เกิดการคิดรอบคอบ

สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์คือทำให้เกิดการคิดรอบคอบ คิดอย่างมีแบบแผน มีลำดับ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เห็นได้ชัด อย่างมีเหตุผล ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ตัดสินใจ และสรุปข้อคิดเห็นต่าง ๆ จากข้อมูลที่ได้รับอย่างสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิดในระดับอื่น ๆ

4. การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

แนวทางการส่งเสริมพัฒนาการการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2537, หน้า 75-78) ได้เสนอแนวการสอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาการการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ดังนี้

1. ให้นักเรียนศึกษาจากประสบการณ์ตรง เช่น การไปทัศนศึกษา ร่วมกิจกรรมหรือเปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลอง

2. การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างทักษะการเรียนรู้ เช่น การทำรายงาน การทำวิจัย เป็นต้น

3. ใช้กิจกรรมเป็นสื่อกระตุ้น เช่น การอภิปราย โต้เถียง เป็นต้น

4. การสร้างหรือสมมติสถานการณ์ นักเรียนจะมีความเข้าใจแนวคิด มีความพยายามในการแก้ปัญหา

5. ให้นักเรียนเสนอผลงานที่ตนเองได้ศึกษาหาความรู้

6. กิจกรรมกลุ่ม การระดมพลังสมอง การระดมความคิด การวิจารณ์

ผดุงกาญจน์ ภูวิภาดาภรณ์ (2541, หน้า 9-17) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์อย่างรู้ตัวและไม่รู้ตัว ด้วยการจัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดบรรยากาศด้านกายภาพ เช่น สภาพแวดล้อมของห้องเรียน โรงเรียน มีลักษณะที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ทำทลายการเรียนรู้ สร้างความสนใจเพื่อให้เกิดการสังเกตและคิดตลอดเวลา

2. การจัดบรรยากาศด้านสมอง เช่น การกระตุ้นให้ตอบ แสวงหา ให้ตั้งคำถามแบบต่าง ๆ กระตุ้นให้ติดตาม กระตุ้นให้คิดแบบอุปมาอุปมัย กระตุ้นให้ติดการเชื่อมต่องสัมพันธ์ กระตุ้นให้คิดนอกกรอบ

3. การจัดบรรยากาศด้านอารมณ์ เช่น การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ครูอาจารย์และผู้เกี่ยวข้องจะต้องส่งเสริมให้โอกาส ให้อิสระเสรีในการคิดแสดงออก หรือมีการจินตนาการในรูปแบบต่าง ๆ ของนักเรียน

ชาติ แจ่มนุช (2545, หน้า 75-78) ได้เสนอแนวคิดการพัฒนาความสามารถในการคิดให้เกิดขึ้นในห้องเรียน บุคคลที่ทำหน้าที่ฝึกฝนและพัฒนาการคิดให้กับผู้เรียนคือ ครูพัฒนาการคิดให้กับผู้เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเรียนการสอนที่ยืดเนื้อหาเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะไม่มีโอกาสได้ฝึกฝนและพัฒนาการคิด กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ได้ค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้มีโอกาสปฏิบัติจริงจากประสบการณ์ตรง จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดฝึกฝนและพัฒนาการคิดได้มากกว่า เพื่อให้ครูสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ขึ้นเตรียมความพร้อมของครู

1.1 ความสามารถในการคิด

1.2 ครูทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้

2. ขึ้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 หมั่นช่วย ให้ผู้เรียนสงสัยหรือเกิดปัญหา

2.2 สนับสนุนให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ

2.3 สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้เหตุผล

2.4 ลดพฤติกรรมทางวาจาและเป็นผู้ฟังที่ดี

2.5 สร้างความอบอุ่นเป็นกันเองกับผู้เรียน

2.6 เสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ

2.7 ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างทั่วถึง

กษมา วรวรรณ ณ อรุณยา (2550, ออนไลน์) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการคิดด้วยการวิเคราะห์ผลงานของนักเรียน ดังนี้

1. การพัฒนาต้องเริ่มต้นที่การประเมินผลงานนักเรียน
2. จัดการพัฒนาทั้งระบบของโรงเรียน
3. เปลี่ยนครูเป็นนักเรียนรู้ เปลี่ยนนักเรียนเป็นนักอ่าน เปลี่ยนจากโจทย์ให้มีคำตอบหลายคำตอบ และใช้คำถามปลายเปิด เปลี่ยนจากครูตั้งคำถามเป็นฝึกให้นักเรียนสงสัย มีคำถาม
4. ทักษะที่ต้องฝึก คือ การสังเกต การฟัง การสรุป และการเชื่อมโยง
5. โครงการ และการกำหนดปัญหาช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา

โทมัส และฟิลด์ (Thomas & Field, 1977, 33-36) ได้เสนอ 7 วิธี ในการเรียนการสอนซึ่งสนับสนุนการคิด ที่ส่งเสริมให้เกิดความรู้อย่างแท้จริงไม่คิดแบบเดิม ๆ คือ

1. การคิดแบบสมมติฐาน (Hypothetical thinking) การคิดแบบนี้ช่วยสร้างข้อมูลใหม่ ๆ ที่กระตุ้นประสาท ทำให้เกิดการคิดในอีกรูปแบบที่ไม่มีมาตรฐานและการคาดหวังมาก่อน เช่น ถ้าทุกคนทำสิ่งที่ตนเองต้องการได้ทั้งหมดอะไรเกิดขึ้น การถามคำถามอาจดูไม่สำคัญ แต่การคิดค้นคำตอบ หาเหตุผล และความต่อเนื่องมีความหมายมากกว่า

2. การคิดกลับทิศทาง (Reversal) การจับภาพเอาหัวลง แล้วมองภาพว่าเหมือนอะไรหรือการคิดจากผลย้อนไปหาเหตุวิธีนี้ช่วยให้มองเห็นสิ่งที่เราไม่เห็นในตอนแรก

3. ฝึกการใช้แบบสัญลักษณ์ใหม่ (Application of different symbol) บ่อยครั้งที่ความคิดของเราถูกจำกัดด้วยกฎและระบบที่คุ้นเคย การฝึกการคิดแบบนี้ได้แก่การให้ผู้เรียนอธิบายของเก่าในรูปแบบใหม่

4. อุปมาอุปมัย (Analogy) เป็นการฝึกผู้เรียนให้เปรียบเทียบเหตุการณ์หนึ่งกับอีกเหตุการณ์หนึ่ง เช่น การปฏิเสศคล้ายกับการเตือนอย่างไร

5. การคิดวิเคราะห์แนวความคิด (Analysing point of view) คือการคิดว่าทำไมคนนั้นจึงคิดแบบนี้ ผู้สอนสามารถสนับสนุนผู้เรียนมองหารายละเอียดและหลักฐานให้พอเพียง เช่น ใครได้รับประโยชน์จากโครงการโรงเรียนสีขาว

6. การเติมให้สมบูรณ์ (Completion) เมื่อเราเห็นอะไรที่ไม่จบหรือสมบูรณ์ เราก็อยากทำให้จบ การใช้ความรู้สึกนี้สามารถกระตุ้นความคิดของผู้เรียนได้เช่นกันเช่น แสดงวิธีการทำเลข แต่เว้นไว้ 2 ชั้น เพื่อให้เด็กเติมเอง

7. วิเคราะห์ความเกี่ยวโยง (Web analysis) ในเหตุการณ์และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มักมีความเชื่อมโยงซับซ้อน แต่สมองคนเรามักสรุปในรูปแบบที่เกี่ยวข้องง่าย ๆ ดังนั้น การวิเคราะห์ความซับซ้อนจะช่วยส่งเสริมการขยายประสาทได้มากขึ้น ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเกิดขึ้นถ้าคนไทยติดยาเสพติดทั้งประเทศ

ซูซาน (Susan, 1992, website) ได้เสนอการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ตั้งคำถามว่าอะไร ทำไม อย่างไรในสิ่งต่าง ๆ และการถามอะไร ทำไม อย่างไร ในสิ่งอื่น ๆ

2. แสวงหาทางเลือก
3. การเปิดใจ
4. เปรียบเทียบความแตกต่าง
5. เสาะหากรอบ หลักการพื้นฐานอย่างมีเหตุผล

6. มองจากหลาย ๆ มุมมอง
7. การถาม ถ้า.....
8. ถามความคิดและมุมมองของผู้อื่น
9. การใช้รูปแบบเมื่อปรับที่กำหนดในสถานการณ์
10. พิจารณาอย่างเป็นลำดับ
11. ตั้งสมมุติฐาน
12. สังเคราะห์และทดสอบ
13. เสาะแสวงหา ระบุ และแก้ปัญหา

สรุปได้ว่าการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทำได้การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานจริงจากประสบการณ์ตรง และครูควรใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปราย สงสัยใฝ่รู้ แสดงข้อคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ผลงานตามความสนใจ และพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงขึ้นได้ เพื่อนำไปสู่การสรุปตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยทางเลือกที่เหมาะสม

5. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 149-154) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญในแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุผลเกี่ยวข้องกันเสมอ การคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จึงเป็นการวัดความสามารถแยกแยะแจกแจงรายละเอียด เรื่องราวความคิด การปฏิบัติ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง แบ่งย่อยตามประเภทของเนื้อหาที่วัด แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการถามให้หาเหตุผลคุณลักษณะเด่นของเรื่องราวในแง่มุมต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่มีอยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น สีลห้าข้อใดสำคัญที่สุด คำตอบคือ ข้อ 5 หรือสิ่งใดสำคัญที่สุดที่ทำให้บ้านมีความมั่นคง ไม่พังงาย คำตอบคือ เสา เป็นต้น

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่เกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น การดื่มนมทำให้ร่างกายสูงเพิ่มขึ้นหรือไม่ คำตอบคือการดื่มนมมีผลทำให้ร่างกายสูงเพิ่มขึ้น มีการศึกษาผลการวิจัยพบว่า ถ้าดื่มนมมาก พัฒนาการด้านส่วนสูงของร่างกายก็เพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิเคราะห์หลักการเป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น โคลง ฉันท กาพย์ กลอน มีหลักการใดที่ร่วมกัน คำตอบ คือ สัมผัสนอก

ทิสนา แคมมณีและคณะ (2544, หน้า 146) ได้กล่าวถึงการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นต้องวัดทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักการ คือความสามารถในการกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูล
2. การวิเคราะห์เนื้อหา คือความสามารถในการแยกข้อมูล เนื้อเรื่องได้ตามหลักเกณฑ์
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ

สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2546, หน้า 232-234) ได้กล่าวถึง การวัดผลการเรียนการสอนด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ซึ่งจำแนกโดยบลูม (Bloom) และคณะ เพื่อวัดการคิดวิเคราะห์ รายละเอียดของพฤติกรรมด้านการคิดวิเคราะห์ แยกเป็น การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึงการพิจารณาส่วนที่เป็นหัวใจหรือข้อความที่สำคัญที่สุดของโจทย์ที่ซับซ้อน ไม่ได้อยู่ในแบบฝึกหัดเพื่อจะเป็นแนวทางในการหาคำตอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการโยงส่วนต่างๆ ของโจทย์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างสมเหตุสมผล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การพิจารณาส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญของโจทย์ว่าควรอาศัยกฎ ทฤษฎีใดเป็นหลักในการหาคำตอบ

สรุปได้ว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่ามีจุดมุ่งหมายอะไรแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร

การเขียนข้อสอบวัด “การคิดวิเคราะห์”

มาร์ซาโน (Marzano, 2001, หน้า 30 – 60) ได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ประกอบด้วยความรู้สามประเภทและกระบวนการจัดกระทำข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้ ประเภทของความรู้

1. ข้อมูล เน้นการจัดระบบความคิดเห็น จากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง ลำดับเหตุการณ์ สมเหตุและผลเฉพาะเรื่องและหลักการ
2. กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้ จากทักษะสู่กระบวนการอัตโนมัติ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สั่งสมไว้
3. ทักษะ เน้นการเรียนรู้ที่ใช้ระบบโครงสร้างกล้ามเนื้อ จากทักษะง่ายสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลมี 6 ระดับดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความจำถาวรสู่ความจำนำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างของรูปร่างนั้น

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของรูปร่างนั้นโดยเข้าใจประเด็นสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างอย่างมีหลักการ การจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีคำ

ตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาหลักฐานสู่ การสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมติฐานและการทดลองสมมติฐานนั้นบนพื้นฐาน ของความรู้

ระดับที่ 5 ขึ้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมาย

การ

เรียนรู้ที่กำหนด การกำกับ ติดตามการเรียนรู้และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขึ้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์เรียนรู้ และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ ตนมี

ขั้นการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano, 2001, อ้างอิงจาก ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, หน้า 58) จำแนกเป็น

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่ง ต่าง ๆ ได้
2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มี ลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน
3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่า สัมพันธ์กันอย่างไร
4. ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้
5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ใน สถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กระทบมา พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน อนาคตได้

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูมและมาร์ซาโน มีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้

บลูม	มาร์ซาโน
1. วิเคราะห์ความสำคัญ	1. การจำแนก
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	2. การจัดหมวดหมู่
3. วิเคราะห์หลักการ	3. การเชื่อมโยง
	4. การสรุปความ
	5. การประยุกต์

สรุปได้ว่า การเขียนข้อสอบวัด “การคิดวิเคราะห์” ใช้รูปแบบของมาร์ซาโน มี 6 ชั้น คือ 1. การจำแนก 2. การจัดหมวดหมู่ 3. การเชื่อมโยง 4. การสรุปความ 5. การประยุกต์

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ยึดโครงงานเป็นฐาน (Project based learning)

1. ประวัติความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

บุพบา เรื่องรอง (2556, หน้า 16) ได้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ได้เริ่มใน ประเทศสหรัฐอเมริกา ช่วงศตวรรษที่ 19-20 เป็นความคิดริเริ่มของ William Heard Kilpatrick นักการศึกษาอเมริกันซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดของ John Dewey ที่สนับสนุนให้สร้างประสบการณ์ ทางการศึกษาเพื่อช่วยให้เด็กเกิดความตระหนักในชุมชนนำมาประยุกต์ สอนเด็กถึงวิธีการใช้โครงงาน

ที่เกี่ยวกับประสบการณ์จริงให้เป็นรากฐานสำคัญของการศึกษามากกว่าการเตรียมเด็กเพื่ออนาคต ในช่วงปี ค.ศ. 1934 Lucy Sprague Mitchell นักการศึกษาจาก The Bank Street College Of Education นครนิวยอร์ก ออกศึกษาสิ่งแวดล้อมและสอนครูให้รู้จักวิธีการใช้โครงการ ซึ่งเป็นวิธีสอนที่พัฒนาโดยวิทยาลัยการศึกษาแบงก์สตรีที่มีส่วนคล้ายคลึงอย่างมากกับการสอนแบบโครงการ ผลการทดลองใช้พบว่าเด็กเรียนรู้ได้ดีจากการวางแผนทำงานร่วมกันได้ตัดสินใจและเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการเรียน ผลการเรียนรู้ส่งเสริมศักยภาพของเด็กทุกด้าน ต่อมาในปี ค.ศ. 1945 หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ใน Villa Cella ซึ่งเป็นหมู่บ้านเล็กๆ ที่อยู่ห่างจากตัวเมือง Reggio Emilia 2-3 ไมล์ แม่บ้านกลุ่มหนึ่งร่วมมือกับ Malaguzzi นักการศึกษา และกลุ่มผู้ปกครองจัดการศึกษาให้เหมาะกับ เด็กที่มีชีวิตอยู่ท่ามกลางบ้านเรือนปรักหักพังเพราะผลจากสงครามโลก และทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีบทความ งานวิจัยข้อคิดเห็นจากศาสตร์สาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ทดลองปฏิบัติแล้ววิเคราะห์ สะท้อนผลการปฏิบัติ ทำการปรับปรุงจนได้แนวคิดและการปฏิบัติในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยและประสบผลสำเร็จจนเป็นที่รู้จักในกลุ่มยุโรป อเมริกาเหนือ และอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 Reggio Emilia ได้กลายเป็นชื่อของแนวคิดในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยและการเรียนรู้อย่างลุ่มลึกจากงานของโครงการ (Projects) เป็นกิจกรรมการสอนที่โดดเด่นในโรงเรียนตามแนวคิด Reggio Emilia การจัดประสบการณ์แบบโครงการ ได้รับการพัฒนารูปแบบให้ชัดเจนขึ้นโดย Katz ชาวอเมริกา และ Chard ชาวแคนาดา ที่ได้ไปศึกษาดูงานการเรียนการสอน Project Approach จากโรงเรียนก่อนประถมศึกษาในเมือง Reggio Emilia ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศอิตาลี และทั้งสองก็ได้พร้อมเผยแพร่หนังสือชื่อว่า Engaging Children, s Mind: The Project Approach ซึ่งหนังสือเล่มนี้ได้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์แบบโครงการในระยะต่อมา

2. ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

นักวิชาการจำนวนมากมีการใช้คำที่หลากหลายจากความหมายของ Project based learning คือ การเรียนการสอนแบบโครงการ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ การสอนแบบโครงการ แต่ในการวิจัย ในครั้งนี้ใช้คำว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน โดยนักวิชาการแต่ละท่านได้ให้ความหมายคำว่าโครงการไว้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกันดังนี้

ทิตนา แคมณี (2551, หน้า 12) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงการ เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงหลักการพัฒนาการคิดของบลูม (Bloom) ทั้ง 6 ชั้น กล่าวคือ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การประเมินค่า (Evaluation) และยังเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ ตั้งแต่การวางแผนการเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ประยุกต์ใช้ผลผลิต และการประเมินผลงานโดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้จัดการเรียนรู้

ลัดดา ภูเกียรติ (2552, หน้า 24) กล่าวว่า โครงการเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่ง ที่สงสัยหรืออยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจนหรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและปัญหาหลาย ๆ ด้าน มีวิธีศึกษาอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนอย่างต่อเนื่องมีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดและลงมือปฏิบัติตามที่วางแผนไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

เลนส์โชว์ (Lenschow, 1996 อ้างอิงใน สมพงษ์ พันธุ์รัตน์, 2557, หน้า 45) กล่าวว่า การเรียนแบบโครงการหมายถึง การกระทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ภายในกลุ่ม ด้วยวิธีการปฏิบัติจริงเพื่อการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอันนำไปสู่ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ แสวงหาข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

เคเอ็ม ซิลล์ (KM CHIL, 2558, หน้า 12) กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยโครงการเป็นการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่งที่เป็นการใช้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะ ของการศึกษาสำรวจค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้ (teacher) เป็นผู้อำนวยความสะดวก(facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide) ทำหน้าที่ออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีมกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาเพื่อให้โครงการสำเร็จ ลุล่วง

จากทัศนะของนักวิชาการสรุปได้ว่า หมายถึงการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ในการ ปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี ประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำ การทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมินตนเอง โดยมีครูเป็น ผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟัง และการสังเกตจากผู้รู้ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำ โครงการและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ยังเน้นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน ได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการตามลำดับ ชั้นความรู้ความคิดของบลูม ทั้ง 6 ชั้น คือ ความรู้ความจำความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ถือได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะ ต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้ให้การส่งเสริม สนับสนุน

2. หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

1. โครงการหรือโครงการเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. การให้ผู้เรียนทำโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ (process of inquiry) ซึ่งเป็นการใช้กระบวนการคิดขั้นสูง
3. การจัดการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรม ออกมา
4. การแสดงผลงานต่อสาธารณชนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงาน ให้แก่ผู้เรียนได้
5. การให้ผู้เรียนทำโครงการสามารถช่วยดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียน ออกมาใช้ประโยชน์

3. ลักษณะสำคัญของจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

มูลนิธิ Autodesk 111 Parkway McInnis San Rafael, California 94903 ได้ให้
ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ดังนี้

- มีส่วนร่วมและสร้างความสนใจของนักเรียนและความสนใจ
- ให้ความหมายและบริบทที่แท้จริงสำหรับการเรียนรู้
- นักเรียนทุ่มเทในความซับซ้อนของปัญหาโลกแห่งความจริง / การตรวจสอบโดยไม่
ต้อง

เป็นทางออกที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

- อนุญาตให้นักเรียนนำทำให้การเลือกและการตัดสินใจที่สำคัญ
- เชื่อมต่อกับนักเรียนที่มีทรัพยากรของชุมชนและผู้เชี่ยวชาญ
- ต้องการให้นักเรียนในการพัฒนาและแสดงให้เห็นถึงทักษะที่สำคัญและความรู้
- วาดในหลายสาขาวิชาเพื่อแก้ปัญหาและความเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น
- ในการสร้างโอกาสในการสะท้อนและการประเมินตนเอง
- ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ที่แสดงให้เห็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ถึงจุดสุดยอด

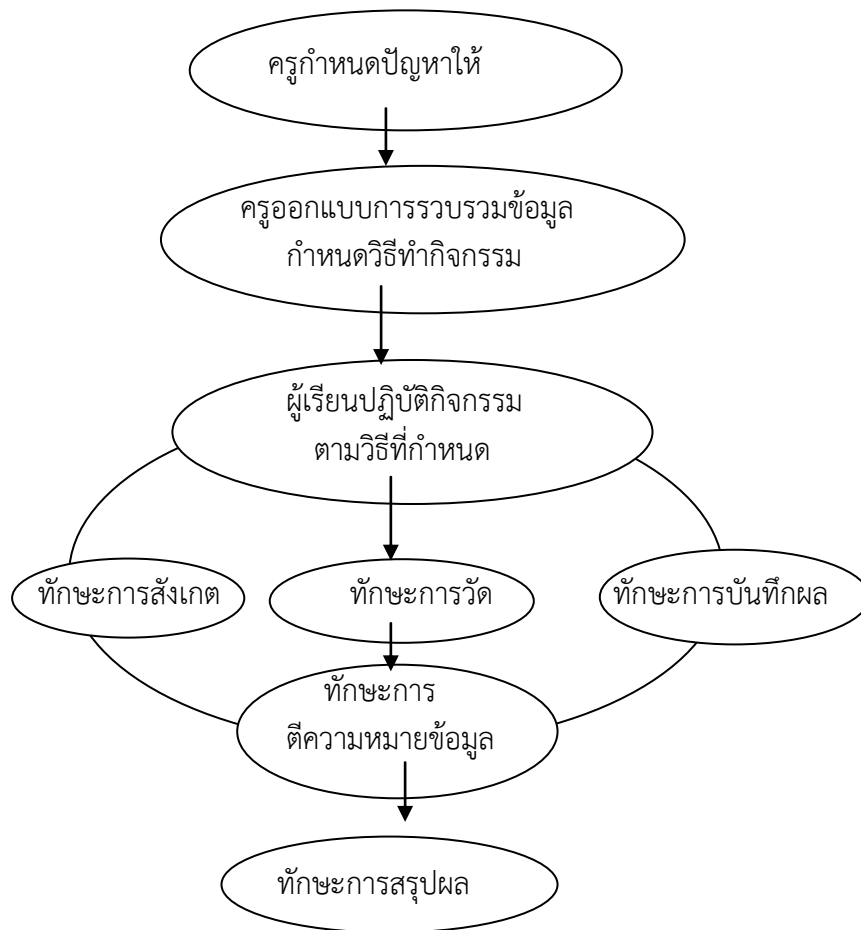
ในการจัดนิทรรศการหรืองานนำเสนอให้กับผู้ชมจริง

4. ประเภทของโครงงาน

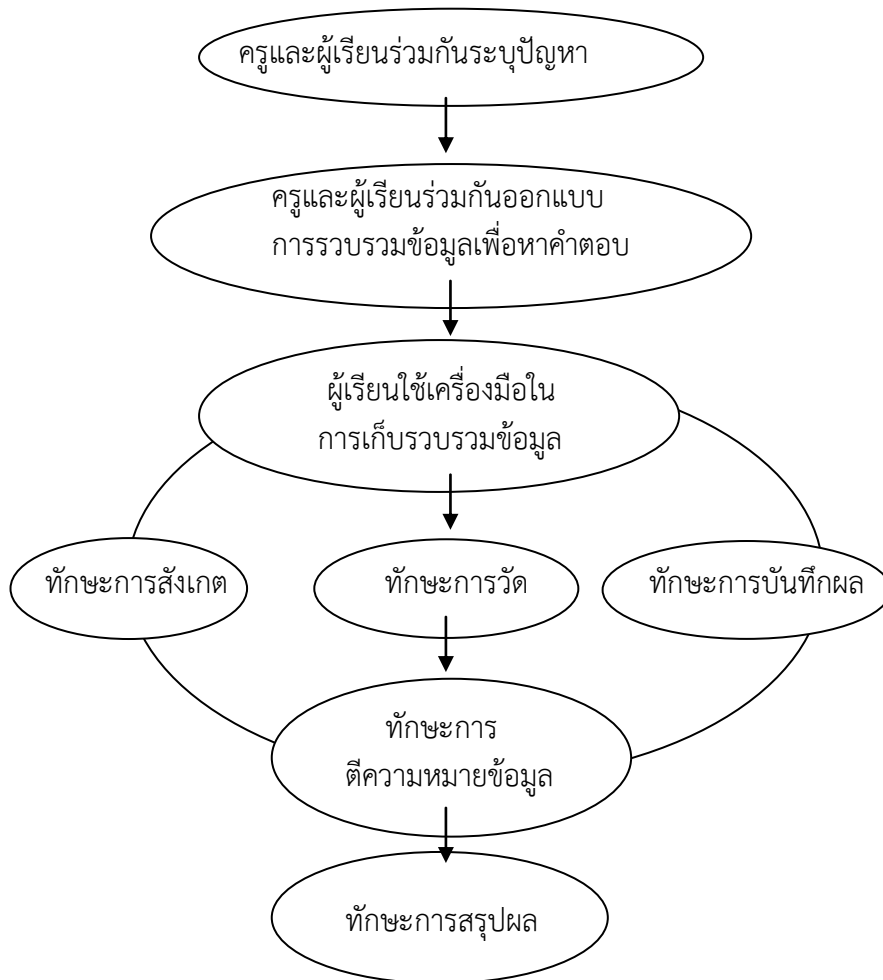
โครงงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจจำแนกได้เป็น 2
ประเภทหลักๆ คือโครงงานที่แบ่งตามระดับการให้คำปรึกษาของครู และโครงงานที่แบ่งตามลักษณะ
กิจกรรม ดังนี้

1. โครงงานที่แบ่งตามระดับการให้คำปรึกษาของครูหรือ ระดับการมีบทบาทของ
ผู้เรียน

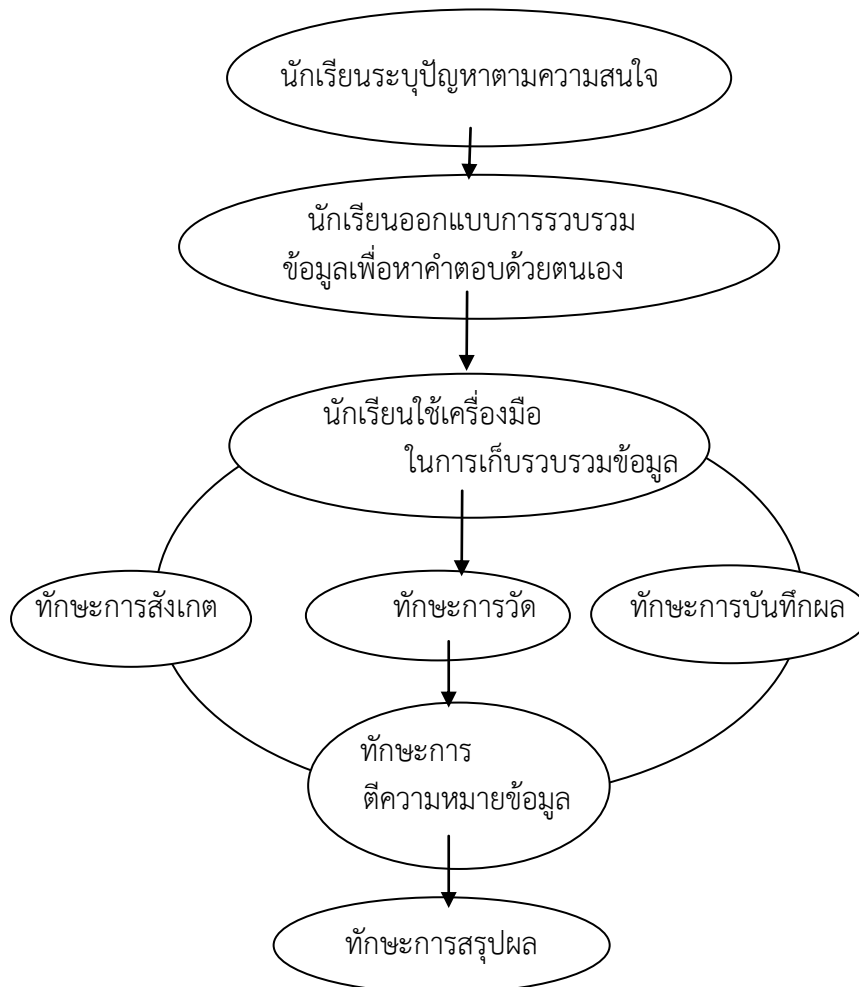
1) โครงการประเภทครุนำทาง (Guided Project)



2) โครงการประเภทครูลดการนำทาง - เพิ่มบทบาทผู้เรียน (Less – guided Project)



3) โครงการประเภทผู้เรียนนำเอง ครูไม่ต้องนำทาง (Unguided Project)



2. โครงการที่แบ่งตามลักษณะกิจกรรม

1) โครงการเชิงสำรวจ (Survey Project)

ลักษณะกิจกรรมคือผู้เรียนสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2) โครงการเชิงการทดลอง (Experiential Project)

ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วยกำหนดปัญหา การกำหนดจุดประสงค์ การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุป

3) โครงการงานเชิงพัฒนา สร้างสิ่งประดิษฐ์ แบบจำลอง (Development Project)

เป็นโครงการเกี่ยวกับการประยุกต์องค์ความรู้ ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือศาสตร์ด้านอื่น ๆ มาพัฒนา สร้างสิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ แบบจำลอง เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ อาจจะเป็นด้านสังคม หรือด้านวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ

4) โครงการงานเชิง แนวคิดทฤษฎี(Theoretical Project)

เป็นโครงการนำเสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตรสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งทฤษฎีหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดหรือจินตนาการของตนเองตามทฤษฎีหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจจะใช้ทฤษฎีหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายก็ได้ ผลการอธิบายอาจจะใหม่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจจะขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจจะเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้ต้องมีการศึกษาค้นคว้าพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้นอย่างกว้างขวาง

5) โครงการงานด้านบริการสังคมและส่งเสริมความเป็นธรรมในสังคม (Community Service and Social Justice Project)

เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าประเด็นที่เป็นปัญหา ความต้องการในชุมชน ท้องถิ่นและดำเนินกิจกรรมเพื่อการให้บริการทางสังคม หรือร่วมกับชุมชน องค์กรอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาในเรื่องนั้นๆ

6) โครงการงานด้านศิลปะและการแสดง(Art and Performance Project)

เป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า นำความรู้ที่ได้จากการเรียนตามหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านภาษาและสังคม มาต่อยอด สร้างผลงานด้านศิลปะและการแสดง เช่นงานศิลปกรรม ประติมากรรม หนังสือการ์ตูน การแต่งเพลง ดนตรี แสดงคอนเสิร์ต การแสดงละคร การสร้างภาพยนตร์สั้น ฯลฯ

7) โครงการงานเชิงบูรณาการการเรียนรู้

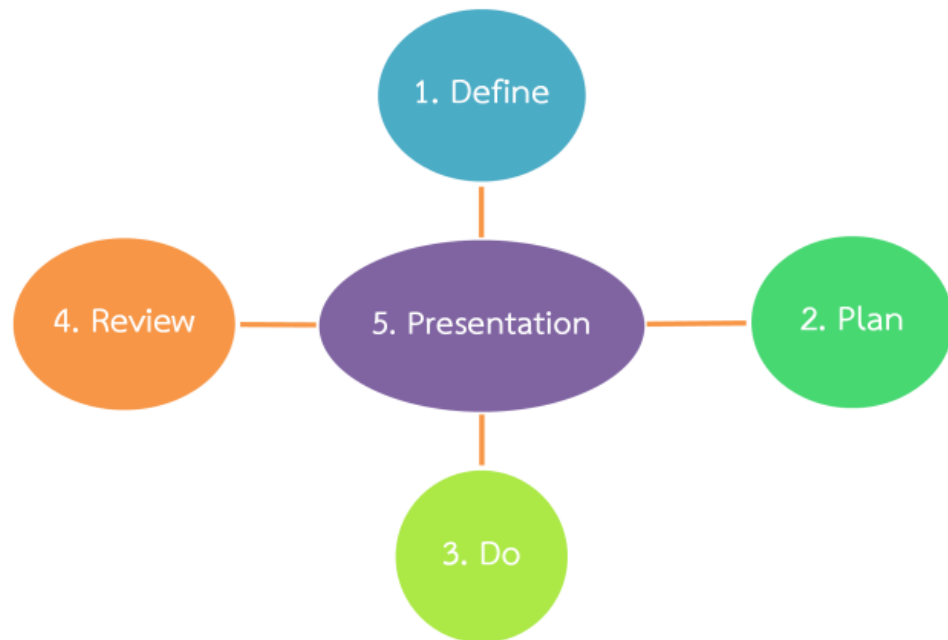
เป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนบูรณาการเชื่อมโยงความรู้จากต่างสาระการเรียนรู้ ตั้งแต่สองสาขาวิชาขึ้นไป มาดำเนินการแก้ปัญหา หรือสร้างประเด็นการศึกษาค้นคว้า ทั้งในแง่มิติเชิงประวัติศาสตร์ ทักษะการประกอบอาชีพข้ามสาขาวิชา การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม สังคม ที่ต้องนำความรู้ต่างสาขามาประยุกต์ใช้ การคิดค้นสร้างนวัตกรรมจากการบูรณาการความรู้ ฯลฯ

5. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิจารณ์ พานิช, 2555, หน้า 35) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบจรรยาแห่งการเรียนรู้

แนวคิดนี้ มีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียนได้ ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำเป็นโครงการ มีการร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริงรูป



1. Define คือ ขั้นตอนการระบุปัญหา ขอบข่าย ประเด็นที่จะทำโครงการ เป็น

การสร้างใจระหว่างสมาชิกของทีมงานร่วมกับครู เกี่ยวกับ คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร

2. Plan คือ การวางแผนการทำโครงการ ครูก็ต้องวางแผนในการทำหน้าที่โค้ช รวมทั้งเตรียมเรื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการของผู้เรียน เตรียมคำถามเพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็นที่ผู้เรียนอาจมองข้าม โดยถือหลักว่า ครูต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนทีมงานขาดโอกาสคิดเองแก้ปัญหาเอง ผู้เรียนที่เป็นทีมงานก็ต้องวางแผนงานของตน แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบแลกเปลี่ยนคำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยิ่งทำความเข้าใจร่วมกันไว้ชัดเจนเพียงใด งานในขั้นต่อไป (Do) ก็จะสะดวกเลื่อนไหลดีเพียงนั้น

3. Do คือการลงมือทำ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมทักษะในการทำงานในสภาพที่ทีมงานมีความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะในการบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้นในขั้นตอน Do นี้ ครูจะได้มีโอกาสสังเกตทำความเข้าใจและเข้าใจผู้เรียนเป็นรายคนและเรียนรู้หรือฝึกทำหน้าที่เป็นผู้ดูแล สนับสนุน กำกับ และโค้ชด้วย

4. **Review** คือ ผู้เรียนเรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ว่าโครงการนี้ได้ผลตามความมุ่งหมายหรือไม่รวมถึงทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง ทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลว เพื่อนำมาทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่ที่ถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือเหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (reflection) หรือเรียกว่า AAR (After Action Review)

5. **Presentation** ผู้เรียนนำเสนอโครงการต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ทำให้การเรียนรู้ทักษะอีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เข้าใจ ให้อารมณ์และให้ความรู้ ทีมงานอาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอเป็นการรายงานหน้าชั้น มีสื่อประกอบ หรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอเป็นละคร เป็นต้น

ดุชฎิ โยเหลา และคณะ (2557, หน้า 5) ได้ให้แนวคิดดังนี้

แนวคิดที่ ๒ แนวคิดที่ปรับจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย

มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้



ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน(ปรับปรุงจาก ดุษฎี โยเหลาและคณะ, 2557, หน้า 20-23)

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการ
เรียนรู้

เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่าง
ยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงานจริง
ในขั้นแสวงหาความรู้

2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงาน
หรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียน
มีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของครูจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอจาก
กิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่ผู้เรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่อง
ใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ครูให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่ม
ในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดย
ระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่
ตนเองต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้นๆเรียบร้อยแล้ว

4. ขั้นแสวงหาความรู้ ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้เรียนในการทำ
กิจกรรม ดังนั้นนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงานตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจผู้เรียนปฏิบัติหน้าที่ของตน
ตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะเมื่อมีข้อ
สงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้นผู้เรียนร่วมกันเขียนรูปเล่ม สรุปรายงานจากโครงงานที่ตนปฏิบัติ

5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ ครูให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดย
ครูใช้คำถาม ถามผู้เรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

6. ขั้นนำเสนอผลงาน ครูให้ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบ
กิจกรรมหรือจัดเวลาให้ผู้เรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และผู้เรียนอื่นๆใน
โรงเรียนได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2558, หน้า 10) ได้ให้แนวคิดดังนี้

แนวคิดที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานประกอบด้วย 5

ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม มีการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่
21 คือ อ
สาระวิชาหลักและสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้าน
ข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ บทบาทของผู้สอนต้องให้
คำปรึกษาและแนะนำบทบาทของผู้เรียนคือ ศึกษาค้นคว้าการจัดกลุ่มทำงาน ระดมความคิดศึกษา
ความเป็นไปได้ และสรุปปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดหัวข้อ มีการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21
คือ สาระวิชาหลักและสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้าน
ข้อมูล

สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ บทบาทของผู้สอนเห็นชอบโครงการให้คำแนะนำ บทบาทของผู้เรียนคือ จัดทำแผนงานโครงการ นำเสนอหัวข้อโครงการ

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการสร้างและทดสอบ มีการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 คือ สารวิชาหลักและสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ บทบาทของผู้สอนติดตามและตรวจสอบการดำเนินงาน บทบาทของผู้เรียนคือ ลงมือสร้างโครงการ ทดสอบการทำงาน ของโครงการ แก้ปัญหาโครงการ

ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอผลงาน มีการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 คือสารวิชาหลักและสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้าน ข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ บทบาทของผู้สอนรับฟังและให้ ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจและสนับสนุนการทำโครงการ บทบาทของผู้เรียนคือ นำเสนอผลสำเร็จ โครงการ รับฟังข้อเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขผลงาน

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล มีการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 คือ สาร วิชาหลักและสมรรถนะสำคัญ 3 ประการ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านข้อมูล สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ บทบาทของผู้สอนประเมินผลงาน ตามสภาพจริง บทบาทของผู้เรียนคือ ประเมินผลงานตนเอง

วัชรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ และสันติ หุตะมา (2557, หน้า 15) ได้ให้ แนวคิดดังนี้

แนวคิดที่ 4 กลยุทธ์การเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานว่า มี 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม ผู้สอนจัดเตรียมขอบเขตของโครงการแหล่งข้อมูล และคำถามนำโดยสามารถนำเสนอได้ในหลากหลายรูปแบบเช่น text, video clip, หรือ online news

ขั้นที่ 2 ศึกษาความเป็นไปได้ ผู้เรียนศึกษาขอบเขตโครงการแหล่งข้อมูลตลอดจน ค้นหาแหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อพยายามตอบ คำถามนำที่ผู้สอนได้ตั้งไว้ผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบไม่ประสานเวลาต่าง ๆ เช่น group discussion board, wiki หรือเครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลาต่างๆเช่น chat, web conference แล้วศึกษาโครงการอย่างคร่าวๆถึงความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ

ขั้นที่ 3 กำหนดหัวข้อ ปรึกษาภายในกลุ่มกำหนดหัวข้อที่จะทำเป็นโครงการเมื่อ ผู้สอนได้เห็นชอบกับหัวข้อที่กลุ่มของตนได้นำเสนอแล้ว ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มวางแผนการจัดทำ โครงการ โดยระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและตารางการดำเนินการตลอดจนกำหนดบทบาทหน้าที่ ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจนตามความสะดวกของสมาชิกในกลุ่มจากนั้นนำเสนอข้อสรุปแก่ผู้สอน อีกครั้ง

ขั้นที่ 4 การดำเนินงานสร้างชิ้นงานและทดสอบ สมาชิกในกลุ่มแบ่งงาน

และภาระความรับผิดชอบของแต่ละคนเพื่อสร้างชิ้นงานโดยใช้ความรู้ในการจัดทำโครงการจากนั้น จึงแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ใหม่กับสมาชิกในกลุ่มซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลาตามความสะดวกของสมาชิกในกลุ่มโดยมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษาหลังจาก ดำเนินการสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องมีการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของงานที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผู้เรียนจัดทำรายงานและเตรียมการนำเสนอที่แสดงให้เห็นถึงผลของกิจกรรมของโครงการ (ผลงานและกระบวนการ) แล้วนำเสนอผ่านเครื่องมือออนไลน์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น video clip, online text, webpage, blog, Facebook เป็นต้น

6. การประเมินผล

การประเมินผลการทำโครงการ เป็นแนวทางการประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษา ดังนี้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2556, หน้า 7) กล่าวว่า ในการตัดสินคุณค่าเรื่องหนึ่งเรื่องใดนั้นการวัดหรือประเมินสิ่งนั้นอย่างรอบคอบเป็นสิ่งจำเป็น การประเมินผลเป็นบทบาทสำคัญของครู ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ (learning) การเรียนการสอน (instruction) การประเมินการเรียนรู้ (assessment) และการประเมินผล (evaluation) อย่างชัดเจน ซึ่งคำดัง กล่าวข้างต้น มีความสัมพันธ์กัน ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะเดียวกัน การประเมินผลก็ใช้เป็นการตัดสินการเรียนรู้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อเป็นการตัดสินให้ระดับคะแนน

ในการวางแผนดำเนินการ และจัดการประเมินการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้ประเมินต้องมีความรู้และเข้าใจในประเด็นต่อไปนี้

1. พฤติกรรมหรือการปฏิบัติการณ์ของนักเรียนที่ต้องประเมินมีอะไรบ้าง
2. กระบวนการหรือวิธีการประเมินมีอะไรบ้าง
3. เป้าหมายของการประเมินการเรียนรู้คืออะไร
4. จุดเน้นที่ต้องการประเมินการเรียนรู้คืออะไร
5. ผู้มีหน้าที่ประเมินการเรียนรู้มีใครบ้าง

ในการประเมินการเรียนรู้ เป็นการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง (authentic assessment) มีการประเมินอะไรบ้าง การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงนั้น เป็นการประเมินในเรื่องต่อไปนี้

1. ผลการเรียนรู้ด้านวิชาการ คือ ความรู้ ความเข้าใจในสาระ
2. การใช้เหตุผล คือ การใช้กระบวนการแก้ปัญหา การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการสร้างความรู้
3. ทักษะและสมรรถนะ เช่น ทักษะการนำเสนอ ทักษะการเขียน ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการวิจัย ทักษะการจัดระบบ และวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการใช้เทคโนโลยีทักษะการทำงานด้วยความอดทนและฟันฝ่าอุปสรรค ทักษะการแก้ปัญหาความขัดแย้ง เป็นต้น
4. เจตคติ เช่น การพัฒนาเจตคติต่อการเรียน การรักเรียน ความเป็นพลเมืองดี

ใฝ่รู้

ใฝ่เรียน เป็นนักอ่าน อัฒมโนทัศน์ ความรักธรรมชาติ

5. นิสัยการทำงาน เช่น การทำงานได้สำเร็จตรงตามเวลา ใช้เวลาอย่างมีค่า ความรับผิดชอบ ความอดทนเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ การทำงานอย่างต่อเนื่อง

การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่ค้นหาและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน และยังเป็นสิ่งกระตุ้น ส่งเสริมหรือจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ ในการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังนั้น การประเมินผล

ที่ให้ความสำคัญกับการต้องการความช่วยเหลือ และการประสบความสำเร็จของนักเรียนเป็นรายบุคคล เป็นกระบวนการที่ครูเฝ้าดูเด็กโดยอาศัยการสังเกต บันทึกและรวบรวมข้อมูลจากงานที่เด็กทำ และวิธีการที่เด็กทำรวมทั้งพฤติกรรมอื่น ๆ ในระหว่างการทำโครงการ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของเด็กไว้ ดังนั้น การประเมินผลจึงเป็นกิจกรรมที่สอดแทรกอยู่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการในทุก ๆ วันของการจัดการเรียนการสอน ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการประเมินผลนอกจากจะเป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นแล้ว ยังเป็นข้อมูลสำคัญยิ่ง ในการใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมของครูให้สอดคล้องกับลักษณะของเด็กแต่ละบุคคล

7. บทบาทของครูผู้สอน



บทบาทของครูในฐานะผู้กระตุ้นการเรียนรู้

1. ใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ คำถามที่ใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้นั้น ต้องเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้อธิบาย โดยเริ่มต้นว่า “ทำไม” หรือ ลงท้ายว่า “อย่างไรบ้าง” “อะไรบ้าง” “เพราะอะไร”
2. ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกต ครูจะต้องคอยสังเกตว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมอย่างไร ขณะปฏิบัติกิจกรรมเพื่อหาทางชี้แนะ กระตุ้น หรือยับยั้งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม
3. สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้การตั้งคำถาม เมื่อผู้เรียนสามารถตั้งคำถามได้ จะทำให้ผู้เรียนรู้จักถามเพื่อค้นคว้าข้อมูล รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเองในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

4. **ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย** ครูจะต้องเป็นผู้คอยแนะนำ ชี้แจง ให้ข้อมูลต่าง ๆ หรือยกตัวอย่างเหตุการณ์ใกล้ตัวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ด้านอื่นๆ ในขณะทำกิจกรรมเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย หรือคำถาม โดยไม่บอกคำตอบ

5. **เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง** สังเกตและคอยกระตุ้นด้วยคำถามให้ผู้เรียนได้คิดกิจกรรมที่อยากเรียนรู้และหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยด้วยตนเอง

6. **เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระ** ตามความคิดและความสามารถของตนเอง เพื่อให้ผู้ได้ใช้จินตนาการและความสามารถของตนเองในการคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

8. ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การเรียนรู้ด้วยโครงงานจะทำให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมลดการขาดเรียนเพิ่มทักษะในการเรียนรู้แบบร่วมมือและช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (George Lucas Educational Foundation, 2001) สำหรับนักเรียนแล้วประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยโครงงาน มีดังนี้

1. เพิ่มอัตราการเข้าเรียน เสริมสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง และพัฒนาทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้

2. เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นแล้ว ผลสัมฤทธิ์มีค่าเท่ากับหรือสูงกว่าหากผู้เรียนได้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการทำโครงงาน

3. เปิดโอกาสให้มีการพัฒนาทักษะที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหาการทำงานแบบร่วมมือและการสื่อสาร

4. ให้โอกาสที่เปิดกว้างต่อการเรียนรู้ในชั้นเรียนมีการปรับใช้กลวิธีเพื่อรองรับผู้เรียนที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม

สำหรับประโยชน์ที่ครูได้รับนอกเหนือจากจะเป็นการพัฒนาคุณภาพด้านวิชาชีพครูแล้วยังช่วยให้เกิดการ ทำงานแบบร่วมมือกับเพื่อนครูด้วยกัน รวมทั้งเป็นโอกาสที่จะได้สร้างสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนด้วย (Thomas, 2000) นอกจากนี้ยังมีครูอีกมากที่รู้สึกยินดีที่ได้ค้นพบรูปแบบวิธีสอนที่เหมาะสมกับความหลากหลายของนักเรียนด้วยการเปิดโอกาสในการเรียนรู้ในชั้นเรียนยังพบอีกว่านักเรียนที่จะได้ประโยชน์จากวิธีเรียนด้วยโครงงานมักจะเป็นนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบเดิมไม่ค่อยได้ผลดีนัก

9. ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบโครงงาน

การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมาก แต่อย่างไรก็ตามมีนักวิชาการได้ให้ข้อเสนอแนะถึงข้อจำกัด การเรียนรู้แบบโครงงานไว้หลายประการดังนี้

ทิสนา แคมมณี (2551, หน้า 32) ได้กล่าวข้อจำกัดของการเรียนแบบโครงงานว่า

1. เสียเวลามากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

2. ประสบการณ์ในชีวิตจริงหลายอย่างไม่สามารถจะวางแผนและทำกิจกรรมได้

3. ถ้าครูไม่มีความรู้เพียงพอการสอนจะประสบความล้มเหลว

4. อาจทำให้นักเรียนได้รับความรู้ที่เป็นหลักวิชาไม่เพียงพอ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม (2554, หน้า 35) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบ Project based Learning ถึงแม้การสอนแบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนมาก อย่างไรก็ตามสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะการสอนแบบดังกล่าว

จำเป็นต้องใช้เวลานาน โดยระยะเวลาของโครงการขึ้นกับ ความก้าวหน้าของโครงการ ปกติใช้เวลาหลายสัปดาห์ และในบางโครงการใช้เวลาเป็นเดือน

แนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education)

คำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้ วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation:NSF)ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจนของคำว่า STEM มีผลให้มีการใช้และให้ความหมายของคำนี้แตกต่างกันไป (Hanover Research, 2011, p.5) เช่น มีการใช้คำว่า STEM ในการอ้างอิงถึงกลุ่มอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการได้แก่ (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (4) ทำทลายความคิดของนักเรียน และ (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน

แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC)

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ทอมสันและคณะ (Thompson, Gregg, & Niska, 2004, p 12) กล่าวว่า PLC (Professional Learning Community) มีพื้นฐานแนวคิดมาจากภาคธุรกิจเกี่ยวกับความสามารถขององค์กรในการเรียนรู้ เป็นการนำแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้มาประยุกต์โดยอธิบายว่า การอุปมาที่เปรียบเทียบให้โรงเรียนเป็น”องค์กร” นั้นน่าจะเหมาะสมและถูกต้อง แท้จริงแล้วโรงเรียนมีความเป็น “ชุมชน” มากกว่าความเป็นองค์กร ซึ่งความเป็น “องค์กร” กับ “ชุมชน” มีความแตกต่างกันที่ความเป็นชุมชน จะยึดโยงภายในต่อกันด้วยค่านิยม แนวคิด และความผูกพันร่วมกันของทุกคนที่เป็นสมาชิก ซึ่งเป็นแนวคิดตรงกันข้ามกับ “ความเป็นองค์กร” ที่มีความสัมพันธ์ระหว่าง

สมาชิกในลักษณะที่ยึดตามระดับลดหลั่นกันลงมา มีกลไกการควบคุมและมีโครงสร้างแบบตั้งตัวที่เต็มไปด้วยกฎระเบียบและวัฒนธรรมของการใช้อำนาจเป็นหลัก ในขณะที่ “ชุมชน” จะใช้อิทธิพลที่เกิดจากการมีค่านิยม และวัตถุประสงค์ร่วมกัน เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเชิงวิชาชีพมีความเป็นกัลยาณมิตรเชิงวิชาการ และยึดหลักต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน แบบผนึกกำลังกันในการปฏิบัติงานที่มุ่งสู่พัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้ “องค์กร” ยังทำให้เกิดคุณลักษณะบางอย่างขึ้น เช่นลดความเป็นกันเองต่อกันลงมีความเป็นราชการมากขึ้น และถูกควบคุมจากภายนอกให้ต้องรักษาสถานภาพเดิมของหน่วยงานไว้ จึงเห็นว่าถ้ามองโรงเรียนในฐานะแบบองค์กรดังกล่าวแล้วก็จะทำให้โรงเรียนมีความเป็นแบบทางการที่สร้างความรู้สึกระหว่างบุคคลมากยิ่งขึ้นมีกลไกที่บังคับควบคุมมากมายและมักมีจุดเน้นในเรื่องที่เป็นงานด้านเทคนิคเป็นหลักในทางตรงข้ามถ้ายอมรับว่าโรงเรียน

มีฐานะแบบที่เป็นชุมชนแล้วบรรยากาศที่ตามมาคือสมาชิกมีความผูกพันต่อกันด้วยวัตถุประสงค์ร่วมมีการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ใกล้ชิดสนิทสนม และเกิดการร่วมสร้างบรรยากาศที่ทุกคนแสดงออกถึงความห่วงหาอาทรต่อกันและช่วยดูแลสวัสดิภาพร่วมกัน โดยที่ใส่ใจร่วมกันถึงการเรียนรู้และความรับผิดชอบหลักร่วมกันของชุมชนนั้นคือพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน

ด้านความสำคัญของ PLC จากผลการวิจัยโดยของฮอร์ด (Hord, 1997, p.23) ที่ยืนยันว่าการดำเนินการในรูปแบบ PLC นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพทั้งด้านวิชาชีพและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน จากการสังเคราะห์รายงานการวิจัยเกี่ยวกับโรงเรียนที่มี การจัดตั้ง PLC โดยใช้คำถามว่า โรงเรียนดังกล่าวมีผลลัพธ์อะไรบ้างที่แตกต่างไปจากโรงเรียนทั่วไปที่ไม่มีชุมชนแห่งวิชาชีพ และถ้าแตกต่างแล้วจะมีผลดีต่อครูผู้สอนและต่อนักเรียนอย่างไรบ้าง ซึ่งมีผลสรุป 2 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ผลดีต่อครูผู้สอน พบว่า PLC ส่งผลต่อครูผู้สอน กล่าวคือ ลดความรู้สึกลดเดี่ยวงานสอนของครูเพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้น โดยเพิ่มความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติให้บรรลุพันธกิจอย่างแข็งขันจนเกิดความรู้สึกว่าต้องการร่วมกันเรียนรู้และรับผิดชอบต่อพัฒนาการโดยรวมของนักเรียน ถือเป็น “พลังการเรียนรู้” ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนให้มีผลดียิ่งขึ้น กล่าวคือ มีการค้นพบความรู้และความเชื่อที่เกี่ยวกับวิธีการสอน และตัวผู้เรียนซึ่งที่เกิดจากการคอยสังเกตอย่างสนใจ รวมถึงความเข้าใจในด้านเนื้อหาสาระที่ต้องจัดการเรียนรู้ได้แตกฉานยิ่งขึ้นจนตระหนักถึงบทบาทและพฤติกรรมการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด อีกทั้งการรับทราบข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้นส่งผลดีต่อการปรับปรุงพัฒนางานวิชาชีพได้ตลอดเวลา เป็นผลให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาและอุทิศตนทางวิชาชีพเพื่อศิษย์ซึ่งเป็นทั้งคุณค่าและขวัญกำลังใจต่อการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้นที่สำคัญ คือยังสามารถลดอัตราการลาหยุดงานน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนแบบเก่ายังพบว่ามีความก้าวหน้าในการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ลักษณะผู้เรียนได้อย่างเด่นชัด และรวดเร็วกว่าที่พบในโรงเรียนแบบเก่ามีความผูกพันที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ให้ปรากฏอย่างเด่นชัดและยั่งยืน

ประเด็นที่ 2 ผลดีต่อผู้เรียน พบว่า PLC ส่งผลต่อผู้เรียน กล่าวคือ สามารถลดอัตราการตกซ้ำชั้น และจำนวนชั้นเรียนที่ต้อง เลื่อนหรือชะลอการจัดการเรียนรู้ให้น้อยลง อัตราการขาดเรียนลดลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวิชาการอ่านที่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเทียบกับโรงเรียน แบบเก่า สุดท้าย คือ มีความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีภูมิหลังไม่เหมือนกันและลดลงชัดเจน

กล่าวโดยสรุปคือ PLC มีพัฒนาการมาจากกลยุทธ์ระดับ องค์กรที่มุ่งเน้นให้องค์กรมีการปรับตัวต่อกระแสการเปลี่ยนแปลง ของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเริ่มพัฒนาจากแนวคิด องค์กรแห่งการเรียนรู้ และปรับประยุกต์ให้มีความสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและการเรียนรู้ ร่วมกันในทางวิชาชีพที่มีหน้างานสำคัญ คือ ความรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้เรียนร่วมกันเป็นสำคัญ จากการศึกษาหลายโรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาดำเนินการ ในรูปแบบ PLC พบว่าเกิดผลดีทั้ง วิชาชีพครูและผู้เรียน ที่มุ่งพัฒนาการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ความหมายของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

วิจารณ์ พานิช (2555, หน้า 59) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพหรือ PLC มีวรรณกรรม ทางการศึกษาจากการวิจัยหรือโครงการศึกษาต่างๆ สามารถ เรียบเรียงสรุปเป็นความหมายของ PLC คือ การรวมตัว รวมใจ รวมพลัง ร่วมมือกันของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษาในโรงเรียน เพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่ ได้กล่าวว่า PLCเป็นสถานที่สำหรับ “ปฏิสัมพันธ์” ลด “ความโดดเดี่ยว” ของมวลสมาชิกวิชาชีพครูของโรงเรียนในการทำงาน เพื่อปรับปรุงผลการเรียน ของนักเรียนหรืองานวิชาการโรงเรียน ซึ่ง Hord (1997) มองในมุมมองเดียวกัน โดยมองการรวมตัว กันดังกล่าว มีนัยยะแสดงถึงการเป็นผู้นำร่วมกันของครู หรือเปิดโอกาสให้ครูเป็น “ประธาน” ในการ เปลี่ยนแปลง การมีคุณค่าร่วมและวิสัยทัศน์ร่วมกันไปถึงการเรียนรู้ร่วมกันและการนำสิ่งที่เรียนรู้ไป ประยุกต์ใช้ อย่างสร้างสรรค์ร่วมกัน การรวมตัวในรูปแบบนี้เป็นเหมือนแรงผลักดัน โดยอาศัยความ ต้องการและความสนใจของ สมาชิกใน PLC เพื่อการเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ สู่มาตรฐานการเรียนรู้ ของนักเรียนเป็นหลักการพัฒนาวิชาชีพให้เป็น “ครูเพื่อศิษย์” โดยมองว่าเป็น “ศิษย์ของเรา” มากกว่ามองว่า “ศิษย์ของฉัน” และการ เปลี่ยนแปลงคุณภาพการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจาก “การเรียนรู้ ของครู” เป็นตัวตั้งต้น เรียนรู้ที่จะมองเห็นการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง พัฒนาการจัดการเรียนรู้ของ ตนเอง

เพื่อผู้เรียนเป็นสำคัญ

อย่างไรก็ตาม การรวมตัวการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงใด ๆ เป็นไปได้ยากที่จะทำเพียง ลำพังหรือเพียงนโยบายเพื่อให้เกิด การขับเคลื่อนทั้งระบบโรงเรียน จึงจำเป็นต้องสร้างความเป็น PLC ที่สอดคล้องกับธรรมชาติทางวิชาชีพพร้อมในโรงเรียน ย่อมมีความเป็นชุมชนที่สัมพันธ์กันอย่างแน่นแฟ้น ชุมชน ที่สามารถขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางวิชาชีพได้นั้น จึงจำเป็นต้องมีอยู่ร่วมกัน อย่างมีความสุขทางวิชาชีพ มีฉันทะ และศรัทธาในการทำงาน “ครูเพื่อศิษย์ร่วมกัน” บรรยากาศการ อยู่ร่วมกันจึงเป็นบรรยากาศ “ชุมชนกัลยาณมิตร ทางวิชาการที่มีลักษณะความเป็นชุมชน แห่งความ เอื้ออาทรอยู่บนพื้นฐาน “อำนาจเชิงวิชาชีพ” และ “อำนาจเชิงคุณธรรม” เป็นอำนาจที่การสร้างพลัง มวลชนเริ่มจากภาวะผู้นำร่วมของครูเพื่อขับเคลื่อนการ ปรับปรุงและพัฒนาสถานศึกษา (Fullan, 2005)

กล่าวโดยสรุป PLC หมายถึง การรวมตัว ร่วมใจ ร่วมพลัง ร่วมทำ และร่วมเรียนรู้ ร่วมกันของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษา บนพื้นฐานวัฒนธรรมความสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตร ที่มี วิสัยทัศน์ คุณค่า เป้าหมาย และภารกิจร่วมกัน โดยทำงานร่วมกันแบบทีมเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้นำร่วมกัน และผู้บริหารแบบผู้ดูแลสนับสนุน สู่การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพเปลี่ยนแปลงคุณภาพตนเอง สู่ คุณภาพการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสำเร็จหรือประสิทธิผลของ ผู้เรียนเป็นสำคัญ และความสุขของ การทำงานร่วมกันของสมาชิกในชุมชน

3. การแบ่งระดับของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

PLC สามารถแบ่งระดับได้ 3 ระดับ คือ ระดับสถานศึกษา ระดับเครือข่าย และระดับชาติ โดยแต่ละลักษณะจะแบ่ง ตามระดับของความเป็น PLC ย่อย ดังนี้

1. ระดับสถานศึกษา (School Level) คือ PLC ที่ขับเคลื่อนในบริบทสถานศึกษา หรือโรงเรียนสามารถแบ่งได้ 3 ระดับย่อย คือ

1.1 ระดับนักเรียน (Student Level) ซึ่งนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมและร่วมมือให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น จากครูและเพื่อนนักเรียนอื่นให้ทำกิจกรรมเพื่อแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผล สำหรับตน นักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการเรียนรู้

1.2 ระดับผู้ประกอบการวิชาชีพ (Professional Level) ประกอบด้วยครูผู้สอนและผู้บริหารของโรงเรียนโดยใช้ฐานของ “ชุมชนแห่งวิชาชีพ” เชื่อมโยงกับการเรียนรู้ของชุมชน จึงเรียกว่า “ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ” ซึ่งเป็นกลไกสำคัญอย่างยิ่งที่ทุกคนในโรงเรียนร่วมกันพิจารณา ทบทวนเรื่องนโยบาย การปฏิบัติ และกระบวนการบริหารจัดการต่างๆ ของโรงเรียนใหม่อีกครั้ง

โดยยึดหลักในการปรับปรุงแก้ไขสิ่งเหล่านี้ เพื่อให้สามารถ บริการด้านการเรียนรู้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเพื่อให้การปรับปรุงแก้ไขดังกล่าว นำมาสู่การสนับสนุนการปฏิบัติ งานวิชาชีพของครูผู้สอน และผู้บริหารให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สูงยิ่งขึ้น มีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมของการทำงานที่ดีต่อกันของทุกฝ่าย

1.3 ระดับการเรียนรู้ของชุมชน (Learning Community Level) ครอบคลุมถึงผู้ปกครอง สมาชิกชุมชนและผู้นำชุมชน โดยบุคคลกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีส่วนร่วมเข้ามาร่วมสร้าง และผลักดัน วิสัยทัศน์ของโรงเรียนให้บรรลุผลตามเป้าหมาย กล่าวคือ ผู้ปกครองนักเรียน ผู้อาวุโสในชุมชนตลอดจนสถาบันต่าง ๆ ของชุมชนเหล่านี้ ต้องมีส่วนร่วมในการส่งเสริมเป้าหมายการเรียนรู้ของชุมชนและโรงเรียน กล่าวคือ ผู้ปกครองมีส่วนร่วมทางการศึกษาได้โดยการให้การดูแลแนะนำการเรียนที่บ้านของนักเรียน รวมทั้งให้การสนับสนุนแก่ครูและผู้บริหารสถานศึกษาในการจัดการเรียนรู้ให้แก่บุตรหลานของตน ผู้อาวุโสในชุมชนสามารถเป็นอาสาสมัคร ถ่ายทอดความรู้

2. ระดับกลุ่มเครือข่าย (Network Level) คือ PLC ที่ขับเคลื่อนในลักษณะการรวมตัวกันของกลุ่มวิชาชีพจากองค์กร หรือหน่วยงานต่างๆ ที่มุ่งมั่นร่วมกันสร้างชุมชน เครือข่าย ภายใต้วัตถุประสงค์ร่วม คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน ให้กำลังใจ สร้างความสัมพันธ์และพัฒนาวินิจฉัยร่วมกัน อาจมีเป้าหมายที่เป็นแนวคิดร่วมกันอย่างชัดเจน สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 กลุ่มเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบัน คือ การตกลงร่วมมือกันในการพัฒนาวินิจฉัยครูระหว่างสถาบัน โดยมองว่าการร่วมมือกันของสถาบันต่าง ๆ จะทำให้เกิดพลังการขับเคลื่อน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ การแลกเปลี่ยน หรือร่วมลงทุนด้านทรัพยากร และการเกื้อหนุนเป็นกัลยาณมิตร คอยสะท้อนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน กรณีตัวอย่างเช่น กรณี ศึกษาการจัด PLC เป็นกลุ่มของโรงเรียนในประเทศสิงคโปร์ เพื่อร่วมพัฒนาแลกเปลี่ยนและสะท้อนร่วมกันทางวิชาชีพ เป็นต้น

2.2 กลุ่มเครือข่ายความร่วมมือของสมาชิกวิชาชีพครู คือ การจัดพื้นที่เปิดกว้างให้สมาชิกวิชาชีพครูที่มีอุดมการณ์ร่วมกันในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองเพื่อการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพของผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญ สมาชิกที่รวมตัวกัน ไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับสังกัด แต่จะตั้งอยู่บนความมุ่งมั่น สมัคใจ ใช้อุดมการณ์ร่วมเป็นหลักในการรวมกันเป็น PLC กรณีตัวอย่าง เช่น PLC

“ครูเพื่อศิษย์” ของมูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์ (มสส.) ที่สร้างพื้นที่ส่วนกลางสำหรับวิชาชีพครูให้จับมือร่วมกันเป็นภาคี ร่วมพัฒนา “ครูเพื่อศิษย์” มุ่งสร้างสรรค์นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย เป็นต้น

3. ระดับชาติ (The National Level) คือ PLC ที่เกิดขึ้น โดยนโยบายของรัฐที่มุ่งจัดเครือข่าย PLC ของชาติเพื่อขับเคลื่อน การเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพของวิชาชีพ โดยความร่วมมือของสถานศึกษา และครู ที่ผนึกกำลังร่วมกันพัฒนาวิชาชีพ ภายใต้ การสนับสนุนของรัฐ ดังกรณีตัวอย่างนโยบายวิสัยทัศน์เพื่อ ความร่วมมือของกระทรวงศึกษาธิการประเทศสิงคโปร์รัฐจัดให้มี PLC ชาติสิงคโปร์เพื่อมุ่งหวังขับเคลื่อนแนวคิด “สอนให้น้อย เรียนรู้ให้มาก” (Teach Less, Learn more) ให้เกิดผลสำเร็จ เป็นต้น

4. องค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในบริบทสถานศึกษา

PLC ในระดับสถานศึกษา หรือ ระดับผู้ประกอบการวิชาชีพ นำเสนอเป็นองค์ประกอบของ PLC ที่มาจากข้อมูลที่รวบรวมและ วิเคราะห์จากเอกสารทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ นำเสนอเป็น 6 องค์ประกอบของ PLC ในบริบทสถานศึกษา ซึ่งประกอบด้วย วิสัยทัศน์ร่วมที่มาร่วมแรงร่วมใจ ภาวะผู้นำร่วม การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ ชุมชนกัลยาณมิตร และโครงสร้างสนับสนุน ชุมชนนำเสนอจากการสังเคราะห์แนวคิดต่าง ๆ และรายละเอียดต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ 1 วิสัยทัศน์ร่วม (Shared Vision) วิสัยทัศน์ร่วมเป็นการมองเห็นภาพเป้าหมาย ทิศทาง เส้นทาง และสิ่งที่จะเกิดขึ้นจริง เป็นเสมือนเข็มทิศในการขับเคลื่อน PLC ที่มีทิศทางร่วมกัน โดยมีวิสัยทัศน์เชิงอุดมการณ์ทางวิชาชีพร่วมกัน คือพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนเป็นภาพความสำเร็จที่มุ่งหวังในการนำทางร่วมกัน อาจเป็นการมองเริ่มจากผู้นำหรือกลุ่มผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ทำหน้าที่เหนี่ยวนำให้ผู้ร่วมงานเห็นวิสัยทัศน์นั้นร่วมกัน หรือการมองเห็นจากแต่ละปัจเจกที่มีวิสัยทัศน์เห็นในสิ่งเดียวกัน วิสัยทัศน์ร่วมมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ (4 Shared) มีรายละเอียดสำคัญ ดังนี้

1) การเห็นภาพและทิศทางร่วม (Shared Vision) จากภาพความเชื่อมโยงให้เห็นภาพความสำเร็จร่วมกันถึงทิศทาง สำคัญของการทำงานแบบมอง “เห็นภาพเดียวกัน”

2) เป้าหมายร่วม (Shared Goals) เป็นทั้งเป้าหมาย ปลายทาง ระหว่างทาง และเป้าหมายชีวิตของสมาชิกแต่ละคนที่ สัมพันธ์กันกับเป้าหมายร่วมของชุมชนการเรียนรู้ฯ ซึ่งเป็นความเชื่อมโยงให้เห็นถึงทิศทางและเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยเฉพาะเป้าหมายสำคัญคือพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน

3) คุณค่าร่วม (Shared Values) เป็นการเห็นทั้งภาพเป้าหมายและที่สำคัญเมื่อเห็นภาพความเชื่อมโยงแล้ว ภาพดังกล่าวมีอิทธิพลกับการตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและของ งานจนเชื่อมโยงเป็นความหมายของงานที่เกิดจากการตระหนัก รู้ของสมาชิกใน PLC จนเกิดเป็นพันธะสัญญาาร่วมกัน หลอมรวมเป็น “คุณค่าร่วม” ซึ่งเป็นชุมพลังสำคัญที่จะเกิดพลัง ในการไหลรวมกัน

ในเชิงอุดมการณ์ทางวิชาชีพร่วมกัน

4) ภารกิจร่วม (Shared Mission) เป็นพันธกิจแนวทางการปฏิบัติร่วมกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายร่วม รวมถึงการ เรียนรู้ของครูในทุกๆ ภารกิจ สิ่งสำคัญคือ การปฏิรูปการเรียนรู้ที่มุ่งการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญ (Hord, 1997) โดยการเริ่มจากการรับผิดชอบในการพัฒนาวิชาชีพเพื่อศิษย์ร่วมกันของครู

องค์ประกอบที่ 2 ทีมร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative Teamwork) ทีมร่วมแรงร่วมใจ เป็นการพัฒนามาจากกลุ่มที่ทำงาน ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ลักษณะการทำงานร่วมกันแบบ มีวิสัยทัศน์ คุณค่า เป้าหมาย และพันธกิจร่วมกัน รวมกันด้วยใจ จนเกิดเจตจำนงในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้บรรลุผลที่การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้ของทีม และการเรียนรู้ของครู บนพื้นฐานงานที่มี ลักษณะต้องมีการคิดร่วมกัน วางแผนร่วมกัน ความเข้าใจร่วมกัน ข้อตกลงร่วมกัน การตัดสินใจร่วมกัน แนวปฏิบัติร่วมกัน การประเมินผลร่วมกัน และการรับผิดชอบร่วมกัน จากสถานการณ์ ที่งานจริงถือเป็นโจทย์ร่วม ให้เห็นและรู้เหตุปัจจัย กลไกในการทำงานซึ่งกันและกัน แบบละวางตัวตนให้มากที่สุด จนเห็นและรู้ความสามารถของแต่ละคนร่วมกัน เห็นและรับรู้ถึงความรู้อีกส่วนกันในการทำงานจนเกิด ประสบการณ์หรือความสามารถในการทำงาน และพลังในการร่วมเรียนรู้ ร่วมพัฒนาบนพื้นฐานของพันธะร่วมกันที่เน้นความสมัครใจ และการสื่อสาร ที่มีคุณภาพบนพื้นฐานการรับฟังและความไว้วางใจซึ่งกันและกัน อย่างไรก็ตามการที่ PLC เน้น การขับเคลื่อน ด้วยการทำงานแบบทีมร่วมแรงร่วมใจ ที่ทำให้ลงมือทำและเรียนรู้ ไปด้วยกันด้วยใจอย่างสร้างสรรค์ต่อเนื่องนั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษของการรวมตัวที่เหนียวแน่นจากภายใน นั่นคือการเป็น กัลยาณมิตร ทำให้เกิดทีมใน PLC อยู่ร่วมกันด้วยความสัมพันธ์ ที่ต่างช่วยเหลือเกื้อกูล ดูแลซึ่งกัน จึงทำให้การทำงานเต็มไปด้วยบรรยากาศที่มีความสุข ไม่โดดเดี่ยว ซึ่งรูปแบบของทีมจะมีเป็นเช่นไรนั้นขึ้นอยู่กับเป้าประสงค์ หรือพันธกิจในการดำเนินการของชุมชนการเรียนรู้ เช่น ทีมร่วม สอน ทีมเรียนรู้ และกลุ่มเรียนรู้ เป็นต้น

องค์ประกอบที่ 3 ภาวะผู้นำร่วม (Shared Leadership) ภาวะผู้นำร่วมใน PLC มีนัยสำคัญของการผู้นำร่วม 2 ลักษณะสำคัญ คือ ภาวะผู้นำผู้สร้างให้เกิดการนำร่วม และภาวะผู้นำร่วมกัน ให้เป็น PLC ที่ขับเคลื่อนด้วยการนำร่วมกัน รายละเอียดดังนี้

1) ภาวะผู้นำผู้สร้างให้เกิดการนำร่วมเป็นผู้นำที่สามารถทำให้สมาชิกใน PLC เกิดการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงทั้ง ตนเองและวิชาชีพ จนสมาชิกเกิดภาวะผู้นำในตนเองและเป็นผู้นำร่วมขับเคลื่อน PLC ได้โดยมี ผลมาจากการเสริมพลังอำนาจจากผู้นำทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะการเป็นผู้นำที่เริ่มจากตนเองก่อนด้วยการลงมือทำงาน อย่างตระหนักรู้ และใส่ใจให้ความสำคัญกับผู้ร่วมงานทุกๆ คน จนเป็นแบบที่มีพลังเหนียวนำไปให้ผู้ร่วมงานมีแรงบันดาลใจและมีความสุขกับการทำงานด้วยกัน อย่างวิสัยทัศน์ร่วม รวมถึงการนำแบบไม่นำ โดยทำหน้าที่ผู้สนับสนุน และเปิดโอกาสให้สมาชิกเติบโตด้วยการสร้างความเป็นผู้นำร่วม ผู้นำที่จะสามารถสร้างให้เกิดการนำร่วมดังกล่าวควรมีคุณลักษณะสำคัญ ดังนี้ มีความสามารถในการลงมือทำงานร่วมกัน การเข้าไปอยู่ในความรู้สึกร่วมกัน การตระหนักรู้ในตนเอง ความเมตตากรุณา การคอยดูแลช่วยเหลือ เกื้อกูลกัน การโค้ชผู้ร่วมงานได้ การสร้างมนต์ทัศน์ การวิสัยทัศน์การมีความมุ่งมั่นและทุ่มเทต่อการเติบโตของผู้อื่น เป็นต้น

2) ภาวะผู้นำร่วมกัน เป็นผู้นำร่วมกันของสมาชิก PLC ด้วยการกระจายอำนาจ เพิ่มพลังอำนาจ ซึ่งกันและกันให้สมาชิก มีภาวะผู้นำเพิ่มขึ้น จนเกิดเป็น “ผู้นำร่วมของครู ในการขับเคลื่อน PLC มุ่งการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลักแนวทางบริหารจัดการร่วม สนับสนุน การกระจายอำนาจ การสร้างแรงบันดาลใจของครู โดยครูเป็นผู้ลงมือกระทำ หรือ ครูทำหน้าที่เป็น “ประธาน” เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ไม่ใช่ “กรรม” หรือ ผู้ถูก กระทำ และผู้ถูกให้กระทำ(วิจารณ์ พานิช, 2554 ซึ่งผู้นำร่วมจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อมีบรรยากาศส่งเสริมให้ครูสามารถแสดงออกด้วย ความเต็มใจ อิสระปราศจากอำนาจครอบงำที่ขาดความเคารพ ในวิชาชีพ แต่ยึดถือ

ปฏิบัติร่วมกันใน PLC นั้นคือ “อำนาจทาง วิชาชีพ” เป็นอำนาจเชิงคุณธรรมที่มีข้อปฏิบัติที่มาจาก เกณฑ์และมาตรฐานที่เห็นพ้องตรงกันหรือกำหนดร่วมกันเพื่อยึดถือเป็นแนวทางร่วมกันของผู้ประกอบ วิชาชีพครูทั้งหลายในPLC

กล่าวโดยสรุป คือ ภาวะผู้นำร่วมดังที่กล่าวมา มีหัวใจสำคัญคือนำการเรียนรู้เพื่อ การเปลี่ยนแปลงตนเองของแต่ละคน ทั้งสมาชิก และผู้นำโดยตำแหน่งเมื่อใดที่บุคคลนั้นเกิดการเรียนรู้ ทั้งด้านวิชาชีพและชีวิตจนเกิดพลังการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลต่อ ความสุขในวิชาชีพของตนเองและผู้อื่น ภาวะผู้นำร่วมจะเกิดผล ต่อความเป็น PLC

องค์ประกอบที่ 4 การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพ (Professional learning and development) การเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพใน PLC มีจุดเน้นสำคัญ 2 ด้าน คือ การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาวิชาชีพและการเรียนรู้เพื่อจิต วิญญาณความเป็นครู รายละเอียดดังนี้

1) การเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิชาชีพ หัวใจสำคัญการเรียนรู้ บนพื้นฐานประสบการณ์ตรง ในงานที่ลงมือปฏิบัติจริง ร่วมกันของ สมาชิก จะมีสัดส่วนการเรียนรู้มากกว่าการอบรมจากหน่วยงาน ภายนอก อ้างถึงแนวคิดของ Dale (1969) แนวคิดกรวย ประสบการณ์ (Cone of Experience) ยืนยัน อย่างสอดคล้อง ว่าการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจะส่งผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลการ เรียนรู้ได้มากที่สุด ด้วยบริบท PLC ที่มีการ ทำงานร่วมกันเป็นทีม (Sergiovanni, 1994) จึงทำให้การ เรียนรู้จากโจทย์และสถานการณ์ที่ครูจะต้องจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการร่วมเห็น ร่วม คิด ร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบ ทำให้บรรยากาศการพัฒนาวิชาชีพของครูรู้สึก ไม่โดดเดี่ยว คอยสะท้อนการ เรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถือเป็นพื้นที่การเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น สะท้อน การเรียนรู้ สุนทรียะสนทนา การเรียนรู้สืบเสาะแสวงหา การสร้างมโนทัศน์ ริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ การคิดเชิงระบบ การ สร้างองค์ความรู้ การเรียนรู้บนความเข้าใจการทำงานของสมอง และการจัดการ ความรู้ เป็นต้น

2) การเรียนรู้เพื่อจิตวิญญาณความเป็นครู เป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองจากข้างใน หรือ วุฒิภาวะความเป็นครู ให้เป็นครูที่สมบูรณ์ โดยมีนัยยะสำคัญคือ การเรียนรู้ตนเอง การรู้จักตนเอง ของครู เพื่อที่จะเข้าใจมิติของผู้เรียนที่มากกว่าความรู้ แต่เป็นมิติของความเป็นมนุษย์ ความฉลาดทาง อารมณ์ เมื่อครูมี ความเข้าใจธรรมชาติตนเองแล้ว จึงสามารถมองเห็นธรรมชาติของ ศิษย์ตนเอง อย่างถ่องแท้ จนสามารถสอน หรือจัดการเรียนรู้โดยยึด การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญได้ รวมถึง การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในชุมชนที่ต้องอาศัยการตระหนักรู้ สติ การฟัง การใคร่ครวญ เป็นต้น จิตที่สามารถเรียนรู้และเป็นครู ได้อย่างแท้จริงนั้นจะเป็นจิตที่เต็มไปด้วยความรัก ความเมตตา การกรุณาและความอ่อนน้อม เห็นศิษย์เป็นครู เห็นตนเองเป็นผู้เรียนรู้ มีพลังเรียนรู้ในทุกสถานการณ์ ที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้อย่างใคร่ครวญ และการฝึกสติ เป็นต้น (สุรพล ธรรมรัตน์ และคณะ, 2553)

กล่าวโดยสรุปการเรียนรู้และการพัฒนาวิชาชีพของ PLC นั้นมีหัวใจสำคัญคือการเรียนรู้ ร่วมกันอย่างมีความสุขของ ทีมเรียนรู้ เป็นบรรยากาศที่เปิดพื้นที่การเรียนรู้แบบนำตนเอง ของครูเพื่อ การเปลี่ยนแปลงพัฒนาตนเองและวิชาชีพ อย่างต่อเนื่องเป็นสำคัญ

องค์ประกอบที่ 5 ชุมชนกัลยาณมิตร (Caring community) กลุ่มคนที่อยู่ร่วมโดยมี วิธีและวัฒนธรรมการอยู่ร่วมกัน ในชุมชน มีคุณลักษณะคือ มุ่งเน้นความเป็นชุมชนแห่งความสุข สุขทั้ง

การทำงานและการอยู่ร่วมกันที่มีลักษณะวัฒนธรรมแบบ “วัฒนธรรมแบบเปิดเผย” ที่ทุกคนมีเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นของตนเป็นวิถีแห่งอิสรภาพ และเป็นพื้นที่ให้ความรู้สึก ปลอดภัย หรือปลอดภัยใช้อำนาจกดดัน บนพื้นฐานความไว้วางใจ เคารพซึ่งกันและกัน มีจริยธรรมแห่งความเอื้ออาทร เป็นพลังเชิงคุณธรรม คุณงามความดีที่สมาชิกร่วมกันทำงานแบบอุทิศตนเพื่อวิชาชีพโดยมีเจตคติเชิงบวกต่อการศึกษาศึกษาและผู้เรียน PLCเป็นกลุ่มที่มีวิสัยทัศน์ต่อกัน เป็นกลุ่มที่เหนียวแน่นจากภายใน ใช้ความเป็น กัลยาณมิตรเชิงวิชาการต่อกัน ทำให้ลดความโดดเดี่ยวระหว่าง ปฏิบัติงานสอนของครู เชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์กันทั้งในเชิงวิชาชีพ และชีวิต มีความศรัทธาร่วม อยู่ร่วมกันแบบ “สังฆะ” ถือศีลหรือ หลักปฏิบัติร่วมกัน โดยยึดหลักพรหมวิหาร 4 เมตตา กรุณา มุชิตา อุเบกขา เป็นชุมชนที่ยึดหลักวินัยเชิงบวก เชื่อมโยงการพัฒนา PLC ไปกับวิถีชีวิตตนเองและวิถีชีวิตชุมชนอันเป็นพื้นฐานสำคัญของสังคมฐานการพึ่งพาตนเอง มีบรรยากาศของ “วัฒนธรรมแบบเปิดเผย” ทุกคนมีเสรีภาพที่จะแสดงความคิดเห็นของตน เป็นวิถีแห่งอิสรภาพ ยึดความสามารถ และสร้างพื้นที่ปลอดภัยใช้อำนาจกดดันดังกล่าวนี้ สามารถขยายกรอบให้กว้างขวางออกไปจนถึงเครือข่ายที่สัมพันธ์ กับชุมชนต่อไป

องค์ประกอบที่ 6 โครงสร้างสนับสนุนชุมชน (Supportive structure) โครงสร้างที่สนับสนุนการก่อเกิดและคงอยู่ของ PLC มีลักษณะ ดังนี้ ลดความเป็นองค์การที่ยึดวัฒนธรรมแบบราชการ หันมาใช้วัฒนธรรมแบบกัลยาณมิตรทางวิชาการแทน และเป็น วัฒนธรรมที่ส่งเสริมวิสัยทัศน์ การดำเนินการที่ต่อเนื่องและ มุ่งความยั่งยืน จัดปัจจัยเงื่อนไขสนับสนุนตามบริบทชุมชน มี โครงสร้างองค์การแบบไม่รวมศูนย์หรือโครงสร้างการปกครองตนเองของชุมชน เพื่อลดความขัดแย้งระหว่างครูผู้ปฏิบัติงานสอนกับฝ่ายบริหารให้น้อยลง มีการบริหาร จัดการ และการปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่เน้นรูปแบบทีมงาน เป็นหลัก การจัดสรรปัจจัยสนับสนุนให้เอื้อต่อการดำเนินการของ PLC เช่น เวลา วาระ สถานที่ ขนาดชั้นเรียน ขวัญ กำลังใจ ข้อมูลสารสนเทศ และอื่นๆ ที่ตามความจำเป็นและบริบท ของแต่ละชุมชน โดยเฉพาะการเอาใจใส่สิ่งแวดล้อม ให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข มีรูปแบบการ สื่อสารด้วยใจ เปิดกว้างให้พื้นที่อิสระในการสร้างสรรค์ของชุมชน เน้นความคล่องตัวในการดำเนินการจัดการกับเงื่อนไขความ แตกแยกและมีระบบสารสนเทศของชุมชนเพื่อการพัฒนาวิชาชีพ (Eastwood & Louis, 1992)

กล่าวโดยสรุปทั้ง 6 องค์ประกอบของ PLC ในบริบท สถานศึกษา กล่าวคือ เอกลักษณ์สำคัญของความเป็น PLC แสดงให้เห็นว่าความเป็น PLC จะทำให้ความเป็น “องค์กร” หรือ “โรงเรียน” มีความหมายที่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของ PLC ด้วยกลยุทธ์การสร้าง ความร่วมมือที่ยึดเหนี่ยวกันด้วยวิสัยทัศน์ร่วม มุ่งการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพ และชุมชนกัลยาณมิตร แสดงถึงการ รวมพลังของครูและนักการศึกษาที่เป็นผู้นำร่วมกัน ทำงานร่วมกัน แบบทีมร่วมแรงร่วมใจ มุ่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนาวิชาชีพ ภายใต้โครงสร้างอำนาจทางวิชาชีพ และอำนาจเชิงคุณธรรม ที่มาจากการร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมนำ ร่วมพัฒนาของครู ผู้บริหาร นักการศึกษาภายใน PLC ที่ส่งถึงผู้เกี่ยวข้องต่อไป

5. ประโยชน์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพในสถานศึกษา

S.M. Hord. (1997)ได้ทำการสังเคราะห์รายงานการวิจัยเกี่ยวกับโรงเรียนที่มีการจัดตั้งชุมชนแห่งวิชาชีพ โดยใช้คำถามว่า โรงเรียนดังกล่าวมีผลลัพธ์อะไรบ้างที่แตกต่างไปจากโรงเรียนทั่วไปที่ไม่มีชุมชนแห่งวิชาชีพ และถ้าแตกต่างแล้วจะมีผลดีต่อครูผู้สอนและต่อนักเรียนอย่างไรบ้าง ได้ผลสรุปเป็นประเด็นย่อยๆ ดังนี้

ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

- ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวในงานสอนของครูลง
- เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของโรงเรียนมากขึ้น โดยเพิ่มวาระที่โรงเรียนที่จะปฏิบัติให้บรรลุพันธกิจอย่างแท้จริง
- รู้สึกว่าต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อพัฒนาการโดยรวมของนักเรียน และร่วมกันรับผิดชอบเป็นกลุ่มต่อผลสำเร็จของนักเรียน
- รู้สึกเกิดสิ่งที่เรียกว่า “พลังการเรียนรู้ (Powerful learning)” ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของตนมีผลดียิ่งขึ้น กล่าวคือ มีการค้นพบความรู้และความเชื่อใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับวิธีการสอนและตัวผู้เรียนซึ่งตนไม่เคยสังเกตหรือสนใจมาก่อน
- เข้าใจในด้านเนื้อหาสาระที่ต้องทำการสอนได้แตกฉานยิ่งขึ้น และรู้ว่าตนเองควรแสดงบทบาทและพฤติกรรมการสอนอย่างไร จึงจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดตามเกณฑ์ที่คาดหวัง
- รับทราบข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้น ส่งผลดีต่อการปรับปรุงพัฒนางานวิชาชีพของตนได้ตลอดเวลา ครูเกิดแรงบันดาลใจที่จะสร้างแรงบันดาลใจต่อการเรียนรู้ให้แก่เด็กต่อไป
- เพิ่มความพึงพอใจ เพิ่มขวัญกำลังใจต่อการปฏิบัติงานสูงขึ้น และลดอัตราการลาหยุดงานน้อยลง
- มีความก้าวหน้าในการปรับเปลี่ยนวิธีสอน ให้สอดคล้องกับลักษณะผู้เรียนได้อย่างเด่นชัด และรวดเร็วกว่าที่พบในโรงเรียนแบบเก่า
- มีความผูกพันที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ให้ปรากฏอย่างเด่นชัดและยั่งยืน
- มีความประสงค์ที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบ ต่อปัจจัยพื้นฐานด้านต่างๆ

ประโยชน์ต่อนักเรียน

- ลดอัตราการตกซ้ำชั้น และจำนวนชั้นเรียนที่ต้องเลื่อนหรือชะลอการสอนให้น้อยลง
- อัตราการขาดเรียนลดลง
- มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเด่นชัด ปรากฏให้เห็นทั่วไปโดยเฉพาะในแทบทุกโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก
- มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวิชาการอ่านที่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเทียบกับโรงเรียนแบบเก่า
- มีความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์การเรียน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีภูมิหลังไม่เหมือนกัน ลดลงชัดเจน

กล่าวโดยสรุป ถ้าผลงานวิจัยดังกล่าวมีน้ำหนักมากพอที่เชื่อมโยงถึงการที่ครูผู้สอนและผู้นำสถานศึกษาได้ทำงานร่วมกันในชุมชนการเรียนรู้แห่งวิชาชีพแล้ว ก็มีคำถามตามมาว่า แล้วจะเพิ่มจำนวนโรงเรียนที่มีชุมชนดังกล่าวให้มากขึ้นได้อย่างไร กระบวนการที่เปลี่ยนไปบ่งชี้ว่า ทั้งบรรดาครูผู้สอนทั้งหลายและสาธารณชน จำเป็นต้องร่วมกันกำหนดบทบาทใหม่ที่เหมาะสมของครู โดยต้องทบทวนการที่ต้องให้ครูใช้เวลาส่วนใหญ่ในแต่ละวันอยู่หน้าชั้นเรียน และอยู่กับนักเรียนตลอดเวลา นั้น ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบเรื่อง การใช้เวลาของครูผู้สอนในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ปรากฏผลออกมาชัดเจนว่าในหลายประเทศ เช่น ในญี่ปุ่น พบว่า ครูมีชั่วโมงสอนน้อยลง และมีโอกาสได้ใช้เวลาที่เหลือส่วนใหญ่ไปกับการจัดทำแผนเตรียมการสอน การประชุม

ปรึกษาหารือกับเพื่อนร่วมงาน การให้คำปรึกษาและทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคล การแวะเยี่ยมชั้นเรียนอื่นเพื่อสังเกตการเรียนการสอน และการได้ใช้เวลาไปเพื่อกิจกรรมต่างๆ ด้านการพัฒนาวิชาชีพของครูมากขึ้น เป็นต้น การที่จะให้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นได้นั้น จำเป็นต้องสร้างความตระหนัก และให้มุมมองใหม่ต่อสาธารณชน และวงการวิชาชีพครูที่ต้องเน้นและเห็นคุณค่าของความจำเป็นต้องพัฒนาครูให้มีความเป็นมืออาชีพยิ่งขึ้น ถ้าหากต้องการคุณภาพการศึกษาของนักเรียน ดังที่มีผู้กล่าวว่า “ครูต้องเป็นบุคคลแรกที่ต้องเป็นนักเรียน (Teachers are the first learners)” โดยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมในชุมชนการเรียนรู้แห่งวิชาชีพ ซึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนสูงตามไปด้วย นั่นคือความปรารถนาใฝ่ฝัน ของบุคคลฝ่ายที่มีอาจปฏิเสธได้

6. กลยุทธ์ในการจัดการและใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างยั่งยืน

การนำกระบวนการ PLC ไปใช้ในสถานศึกษา สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 เริ่มต้นด้วยขั้นตอนง่าย ๆ (Take a baby steps) โดยเริ่มต้นจากการกำหนดเป้าหมายอภิปราย สะท้อนผล แลกเปลี่ยนกับคนอื่นๆ เพื่อกำหนดว่า จะดำเนินการอย่างไรโดยพิจารณาและสะท้อนผลในประเด็นต่อไปนี้

- 1) หลักการอะไรที่จะสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติ
- 2) เราจะเริ่มต้นความรู้ใหม่อย่างไร
- 3) การออกแบบอะไรที่พวกเราควรใช้ในการตรวจสอบหลักฐานของการเรียนรู้

ที่สำคัญ

2.2 การวางแผนด้วยความร่วมมือ (Plan Cooperatively) สมาชิกของกลุ่มกำหนดสารสนเทศที่ต้องใช้ในการดำเนินการ

2.3 การกำหนดความคาดหวังในระดับสูง (Set high expectations) และวิเคราะห์การสอนสี่เสาหาวิธีการที่จะทำให้ประสบผลสำเร็จสูงสุด

1) ทดสอบข้อตกลงที่เกี่ยวข้องกับการสอนหลังจากได้มีการจัดเตรียมต้นแบบที่เป็นการวางแผนระยะยาว (Long-term)

2) จัดให้มีช่วงเวลาของการชี้แนะ โดยเน้นการนำไปใช้ในชั้นเรียน

3) ให้เวลาสำหรับครูที่มีความยุ่งยากในการสังเกตการณ์ปฏิบัติในชั้นเรียนของครูที่สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้อย่างประสบผลสำเร็จ

2.4 เริ่มต้นจากจุดเล็ก ๆ (Start small) เริ่มต้นจากการใช้กลุ่มเล็ก ๆ ก่อน แล้วค่อยปรับขยาย

2.5 ศึกษาและใช้ข้อมูล (Study and use the data) ตรวจสอบผลการนำไปใช้ และการสะท้อนผลเพื่อนำมากำหนดว่า แผนไหน ควรใช้ต่อไป/แผนไหนควรปรับปรุงหรือยกเลิก

2.6 วางแผนเพื่อความสำเร็จ (Plan for success) เรียนรู้จากอดีต ปรับปรุงหรือปฏิเสธในสิ่งที่ไม่สำเร็จ และทำต่อไปความสำเร็จในอนาคต หรือความล้มเหลวขึ้นอยู่กับเจตคติและพฤติกรรมของครู

2.7 นำสู่สาธารณะ (Go public) แผนไหนที่สำเร็จก็จะมี การเชิญชวนให้คนอื่นเข้ามา มีส่วนร่วมยกย่องและแลกเปลี่ยนความสำเร็จ

2.8 ฝึกฝนร่างกายและหล่อเลี้ยงสมอง (Exercise the body & nourish the brain) จัดกิจกรรมที่ได้มีการเคลื่อนไหวและเตรียมครูที่ทำงานสำเร็จของแต่ละกลุ่มโดยมีการจัดอาหาร เครื่องดื่มที่มีประโยชน์

สรุปได้ว่ากลยุทธ์ในการจัดการและใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) อย่างยั่งยืน ควรเริ่มต้นด้วยขั้นตอนง่าย ๆ การวางแผนด้วยความร่วมมือ การกำหนดความคาดหวังในระดับสูงเริ่มต้นจากจุดเล็ก ๆ ศึกษาและใช้ข้อมูล วางแผนเพื่อความสำเร็จ นำสู่สาธารณะ ฝึกฝนร่างกายและหล่อเลี้ยงสมอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education) มีดังต่อไปนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

ฐิติยา เนตรวงษ์ (2553, หน้า 98-102) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเรียนร่วมกันแบบผสมผสานและใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งผลต่อการสร้างความรู้ ความคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สามารถสร้างความรู้ ความคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏดุสิต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

น้องนาง ปรีองาม (2553, หน้า 1-10) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมพิมายศึกษา จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากหาคำตอบ มีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถานการณ์ และวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และนักเรียนร้อยละ 76.20 ของนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รายวิชาเคมี เรื่อง กรดเบส สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนเฉลี่ย 31.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.52

ดลนภา หงส์ทอง (2556, หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ในนักศึกษาพยาบาลศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนหนึ่งที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2556, หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเรียนแบบโครงงานกับโซเชียลมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบโครงงานเป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียน และจะช่วยพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่สำคัญโดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

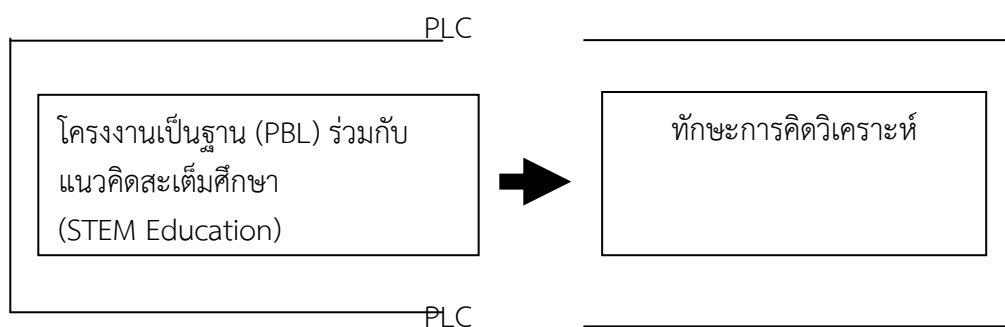
พจนศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนัท (2557, หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในรายวิชา มัลติมีเดียและแอนิเมชัน 2 มิติและ 3 มิติ ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และ นักศึกษามีผลการเรียนทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันต์ ธรรมทอง (2558, หน้า 120-125) ได้ทำการศึกษาเรื่อง รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ โรงเรียนเมืองพลวิทยาคม องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า ผลกระทบที่เกิดกับนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ประกอบด้วย ผลกระทบด้านการคิดวิเคราะห์นั้น นักเรียนมีคะแนนอยู่ระหว่าง 75-94 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50-3.13 มีระดับการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับ 3 สามารถทำการประเมินและสรุปเหตุการณ์ได้ อยู่ในเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดไว้ ผลกระทบด้านทักษะการทำโครงงานของนักเรียน พบว่า มีผลการประเมินทักษะการทำโครงงานอยู่ในคุณภาพระดับดีมาก เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

อภิรดี กลกิจ (2558 , หน้า 120-125) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาล 3 (เทศบาลสงเคราะห์) ผลการศึกษาพบว่า หลังจากใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โรงเรียนเทศบาล 3 (เทศบาลสงเคราะห์) พบว่า ระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับสูงขึ้น

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ข้อค้นพบว่าการพัฒนาทักษะทางปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education) พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม จังหวัดพิจิตร ผู้รายงานได้ดำเนินการศึกษา โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

- วัตถุประสงค์ของการศึกษา
- ขอบเขตการศึกษา
- แบบแผนการดำเนินการ
- เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
- การดำเนินการ
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม ก่อนและหลังโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม อำเภอปึงนาราง จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 180 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ด้าน

1. เนื้อหาด้านโครงงาน คือการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม
2. เนื้อหาด้านการจัดการ ได้แก่ขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการมีส่วนร่วมในการจัดทำโครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของนักเรียนโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น (Independent variables) ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2. ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์

แบบแผนการดำเนินการ

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาฯ จังหวัดพิจิตร ผู้วิจัยใช้แบบแผนการพัฒนาแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อน-หลัง (The One Group, Pretest-Posttest Design) (พิสนุ พงศ์ศรี, 2550, หน้า 93) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

แบบแผนการดำเนินการ

T_1	X	T_2
-------	-----	-------

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการศึกษา

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการศึกษา

T_1 หมายถึง การประเมินก่อนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

X หมายถึง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

T_2 หมายถึง การประเมินหลังการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

การดำเนินการ

ในการพัฒนาครั้งนี้ ผู้รายงานดำเนินการพัฒนากลุ่มทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาฯ อำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 180 คน จากนั้นผู้รายงานได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ

- ผู้วิจัยได้เตรียม ครู นักเรียน โดยชี้แจงการดำเนินการให้คำแนะนำการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถทำได้อย่างไร

- หลังจากนั้นทำ PLC ร่วมกันระดมสมองและศึกษาข้อมูลอ้างอิงเกี่ยวกับทักษะทางปัญญาที่นักเรียนต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งในกระบวนการนี้ได้จัดทำทุกสัปดาห์ ซึ่งจะได้ข้อมูลที่สำคัญโดยเรียงลำดับดังนี้ คือ นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ การอ่านคล่องเขียนคล่อง

- ประชุม PLC ระดมสมองเพื่อหาวิธีการแก้ไขอย่างหลากหลาย เช่น กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทุกกลุ่มสาระ กิจกรรมการสอนซ่อมเสริม / พี่สอนน้อง กิจกรรมทำข้อสอบ PISA STEM ศึกษา แบบฝึกเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กิจกรรมฝึกระเบียบกิจกรรมค่ายคุณธรรม กิจกรรมเวทีคนกล้า กิจกรรมแนะแนวตามหาเป้าหมายชีวิต ค่ายทักษะชีวิต

- ประชุม PLC เพื่อสกัดวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งได้ข้อสรุป คือ การนำโครงการเป็นฐาน (PBL) แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาจัดเป็นกิจกรรมเรียนรู้ทั้งระบบหมายถึง บูรณาการทุกกลุ่มสาระ อีกทั้งบูรณาการคุณธรรมเข้าไปอีกด้วย และจัดให้ทำโครงการร่วมกันแบบ คละชั้นตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนดำเนินการ

1) ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนการพัฒนา

2) ดำเนินการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงการเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาจัดเป็นกิจกรรมเรียนรู้ทั้งระบบหมายถึง บูรณาการ 6 กลุ่มสาระ อีกทั้งบูรณาการคุณธรรมเข้าไปอีกด้วย และจัดให้ทำโครงการร่วมกันแบบคละชั้นตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามกระบวนการ PLC ตามระยะเวลาที่กำหนดจนเสร็จสิ้นกระบวนการ

3) เมื่อสิ้นสุดการดำเนินการตามกำหนดแล้ว ทำการประเมินหลังการจัดกิจกรรมโดยใช้แบบประเมินชุดเดียวกันกับที่ทำการประเมินก่อนทำกิจกรรม แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เครื่องมือในการวิจัย

1. แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้โครงการเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม จังหวัดพิจิตร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำชี้แนะในการปรับปรุงพัฒนาแบบประเมิน จำนวน 3 คน คือ

- | | |
|--------------------------|--|
| 1.ดร. พรธณมาศ พรหมพิลา | ผู้อำนวยการ วิทยาลัยนานาชาติ
โรงเรียนวัดเทศบาลประสาธทอง
จังหวัดสุพรรณบุรี |
| 2.ดร. ณัฐวรรณ พุ่มดียิ่ง | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 3. ดร. จิรวรรณ สุรเสียง | ผู้อำนวยการ วิทยาลัยนานาชาติ
โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม จังหวัดพิจิตร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 |

แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

การดำเนินการแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรางวัลและประเมินผลการศึกษา
2. วิเคราะห์เนื้อหาและกรอบแนวคิด ตัวบ่งชี้ของการคิดวิเคราะห์
3. สร้างแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ จำนวน 80 ข้อ โดยตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0
4. นำแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นจำนวน 80 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และพิจารณาข้อสอบที่ใช้ ได้ คือมีค่า IOC ซึ่งมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้น ๆ

ใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 177) โดยได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่า IOC จำนวน 50 ข้อ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาในคำถามและตัวเลือกตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ดังแสดงในภาคผนวก ง)

5. แล้วนำแบบประเมินจำนวน 80 ข้อนั้น ไปลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยม 1-6 โรงเรียนโพธิ์ไทรงามพิทยาคม จังหวัดพิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (difficulty) ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายพอเหมาะ คือได้ ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.47-0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.33 จำนวน 50 ข้อ แล้วนำข้อสอบจำนวน 50 ข้อนั้น ไปหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงหรือค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปคำนวณ ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงหรือค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 (ดังแสดงในภาคผนวก จ)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังการดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ทำโดยครูประจำชั้นเป็นผู้ประเมิน และรวบรวมข้อมูลให้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการศึกษา โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร t-test Dependent

สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานได้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของแบบประเมิน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117)

1.1 การหาค่าเฉลี่ย μ

$$\mu = \frac{\sum fX}{N}$$

μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$\sum fX$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบประเมิน
f	แทน	ความถี่
X	แทน	คะแนนที่กำหนด

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละข้อ โดยใช้สูตรพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 119) ดังนี้

$$\sigma = \frac{\sqrt{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}}{N(N-1)}$$

σ	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
f	แทน	จำนวนความถี่
X	แทน	ค่าคะแนน
N	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

2. หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปคำนวณ
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานของการศึกษา
 การทดสอบสมมุติฐานของการศึกษา โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปคำนวณ

ภาคผนวก

แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์

โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ 50 คะแนน แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านการจำแนก	จำนวน	10 ข้อ
ด้านที่ 2 ด้านการจัดหมวดหมู่	จำนวน	10 ข้อ
ด้านที่ 3 ด้านการเชื่อมโยง	จำนวน	10 ข้อ
ด้านที่ 4 ด้านการสรุปความ	จำนวน	10 ข้อ
ด้านที่ 5 ด้านการประยุกต์	จำนวน	10 ข้อ

** เวลาในการทำ ข้อสอบ 60 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วตอบคำถาม แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใช้ปากกากากบาทที่เป็นคำตอบในกระดาษคำตอบ
3. การตอบแบบทดสอบนี้จะไม่กระทบกระเทือนใด ๆ ต่อคะแนนสอบในโรงเรียนของนักเรียน
4. ห้ามขีดเขียน หรือทำสัญลักษณ์ใดๆ ลงในกระดาษคำถาม
5. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

แบบทดสอบวัดทักษะด้านการจำแนก

ข้อ 1-5 ให้พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้เป็นหลักแล้วเลือกคำตอบที่มีอักษรกลับกันกับสิ่งที่กำหนดให้
เช่น

0. RAT	ก. TRA	ข. ATR	(ค.) TAR	ง. RTA
--------	--------	--------	----------	--------

1. PAPDPA

ก. APDAPP

ข. APAPPA

ค. APDPPA

ง. APDPAP

2. GUIJOC

ก. COJIGU

ข. COJIUG

ค. CJIUGE

ง. COIJUE

3. 286970

ก. 280697

ข. 076982

ค. 072896

ง. 079682

4. 634291

ก. 192436

ข. 642391

ค. 194362

ง. 192463

5. อปรนยบ

ก. บयरปนอ

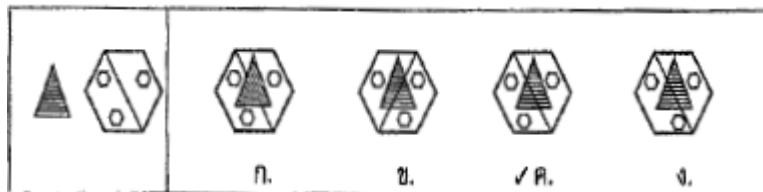
ข. บยนอปร

ค. บยนรปอ

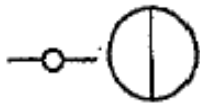
ง. บยอปนร.

ข้อ 6-10 ให้สังเกตว่าเมื่อภาพที่ 1 ไปซ้อนทับกับภาพที่ 2 จะเกิดเป็นภาพใด

เช่น



6.



ก.



ข.



ค.



ง.

7.



ก.



ข.



ค.



ง.

8.



ก.



ข.



ค.



ง.

9.



ก.



ข.



ค.



ง.

10.



ก.



ข.



ค.



ง.

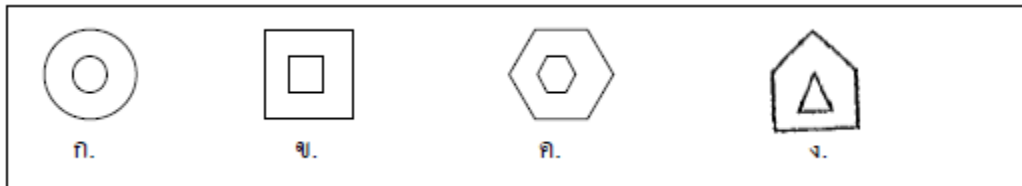
แบบทดสอบวัดทักษะด้านการจัดหมวดหมู่

ข้อ 11-15 ให้พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเลือกคา ที่เข้าพวกกับคา ที่กำหนดให้
เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา?

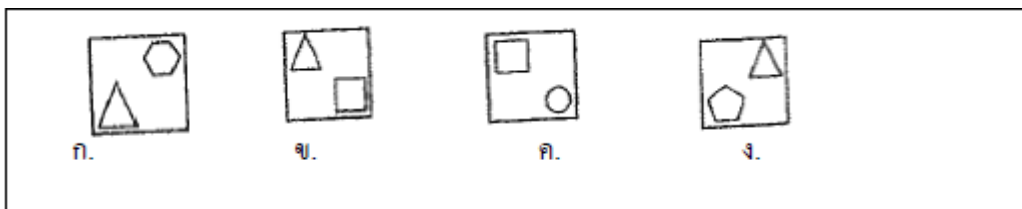
- | | | | |
|--|-----------------|----------------|-------------|
| ก. หลักสูตร | ข. โรงเรียน | (ค.) อนุบาล | ง. นักเรียน |
| 11. ตะเกียง ไฟฉาย เทียนไข.....? | | | |
| ก. หลอดไฟ | ข. เต้าไฟ | ค. สายไฟ | ง. ปลั๊กไฟ |
| 12. ยา หมอ โรงพยาบาล....? | | | |
| ก. โรงเรียน | ข. ครู | ค. เกสซ์กร | ง. พระ |
| 13. วันมาฆบูชา วันวิสาขบูชา วันอาสาฬหบูชา....? | | | |
| ก. วันครู | ข. วันเข้าพรรษา | ค. วันสงกรานต์ | ง. วันพีช |

มงคล

- | | | | |
|---|---------------------------|----------|--------------|
| 14. เสวย บรรทม ตรัส....? | | | |
| ก. มิตรภาพ | ข. สวรรคต | ค. โอวาท | ง. อาคันตุกะ |
| 15. น้ำ ฟุ้งเรือ เสือฟุ้งป่า เขียนเสือให้วัวกลัว ตำข้าวสารกรอกหม้อ....? | | | |
| ก. น้ำเน่ายุงชุม | ข. ปิดไฟก่อนออกจากห้อง | | |
| ค. อ्यानอนหลับทับสิทธิ์ | ง. กินบนเรือนขึ้นบนหลังคา | | |
| 16. คำใดที่ <i>ไม่</i> เข้าพวก | | | |
| ก. แมว | ข. เสือ | ค. สุนัข | ง. วัว |
| 17. ภาพใดต่อไปนี้ <i>ไม่</i> เข้าพวก | | | |



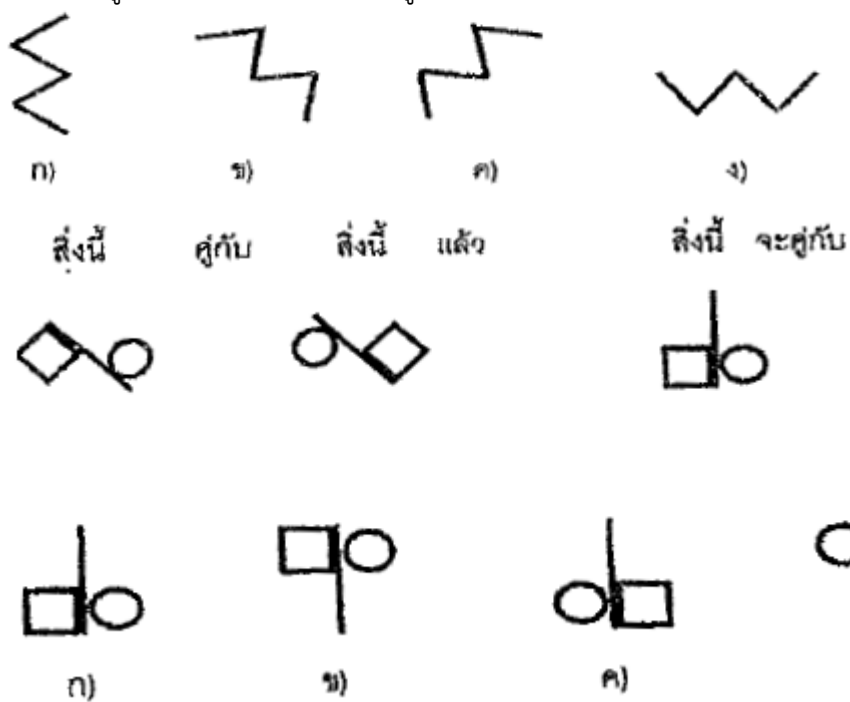
18. ภาพใดต่อไปนี้*ไม่*เข้าพวก



19. ภาพ 1 คู่กับภาพ 2 ภาพใดต่อไปนี้จะคู่กับภาพ 3



20. ภาพ 1 คู่กับภาพ 2 ภาพใดต่อไปนี้จะคู่กับภาพ 3



แบบทดสอบวัดทักษะด้านการเชื่อมโยง

21. น้ำ ฝน หม่า และต้อม มีอาชีพให้เลือกคือ นักร้อง หมอ ตำรวจ ครู ถ้ามีเงื่อนไขให้พยัญชนะต้นของชื่อตนเป็นพยัญชนะต้นของอาชีพ ต้อมจะมีอาชีพเป็นอะไร
- ก. นักร้อง ข. ตำรวจ ค. หมอ ง. ครู
22. นิดสูงกว่าน้อย น้ำ สูงกว่าหนึ่ง น้อยสูงกว่าน้ำ ใครสูงเป็นอันดับที่สอง
- ก. นิด ข. หนึ่ง ค. น้ำ ง. น้อย
23. “ไม่มีใครไปถึงดวงดาวได้โดยปราศจากมือที่เปื้อนโคลน” คำกล่าวนี้หมายความว่าอะไร
- ก. หนทางไปสู่ความสำเร็จไม่ได้โรยด้วยดอกกุหลาบ
ข. ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น
ค. ไม่มีมนุษย์คนใดไปถึงดวงดาวได้โดยมือเปล่า
ง. การจะไปถึงดวงดาวได้มือต้องเปื้อนโคลน
24. นักเรียนกับเพื่อนมาโรงเรียนแต่เช้า เมื่อเข้ามาในห้องเรียนพบกระเป๋าเงินวางหล่นอยู่ในห้อง มีเงินอยู่จำนวนมาก เพื่อนของนักเรียนบอกว่าให้เอาเงินแบ่งกันคนละครึ่ง นักเรียนไม่เห็นด้วย แนะนำ ให้เอาเงินไปส่งครู แต่เพื่อนบอกว่าถ้านักเรียนไม่เอาก็ไม่ต้องพูดอะไร ที่เหลือเขาจะจัดการเอง นักเรียนจะทำอย่างไร
- ก. บอกครู
ข. ยอมรับเงินจากเพื่อนคนละครึ่ง
ค. บอกให้เพื่อนเอาเงินไปส่งครู มิฉะนั้นจะบอกครู
ง. คอยดูว่าเพื่อนจะทำอะไรต่อไปแล้วค่อยตัดสินใจทีหลัง
25. จากข้อ 24 ถ้านักเรียนยอมรับเงินแบ่งกับเพื่อนคนละครึ่ง คิดว่าจะมีผลอย่างไร
- ก. ไม่เกิดอะไรขึ้นเพราะไม่มีใครรู้
ข. นักเรียนและเพื่อนจะถูกครูลงโทษ
ค. เพื่อนอาจไปบอกครูว่านักเรียนเก็บของได้แล้วไม่คืน
ง. สักวันหนึ่งคนอื่นจะต้องรู้ เพราะความลับไม่มีในโลก
26. ดา คือลูกคนโตของพ่อแดงกับแม่ม่วง เหลืองคือน้องของดา เขียวคือพี่ของเหลือง ฟ้าคือพี่ของส้ม ส้มคือลูกของเขียว แดงคือปู่ของฟ้า ถ้ามว่า เขียวเป็นอะไรกับฟ้า
- ก. พี่ ข. พ่อ ค. อา ง. ลุง
27. จากข้อ 26 ม่วงเป็นอะไรกับส้ม
- ก. แม่ ข. ย่า ค. ป้า ง. น้ำ
28. เจน จุน จิน แจ็บ เป็นพี่น้องกัน โดยที่เจนมีหน้าที่ขับรถไปส่งน้อง ๆ ทุกคนไปโรงเรียน จุนเป็นลูกชายคนเดียวที่มีอายุห่างจากเจนมากที่สุด จินเป็นฝาแฝดกับจุน ใครเกิดเป็นคนที่ 2
- ก. จุน ข. แจ็บ ค. เจน ง. จิน
29.ภูมิฝั่งที่ จะนำคำใดมาเติมในช่องว่างหน้าคำทั้งสามคำแล้วได้ความหมาย
- ก. คุณ ข. ออก ค. แผน ง. ดวง

30. ให้หาคำที่มีความสัมพันธ์เหมือนกับคู่หน้า

มีด – ฟัน กรรไกร -

ก. ตัด

ข. หนีบ


ค. ขวาน

ง. ฝ่า

แบบทดสอบวัดทักษะด้านการสรุปความ

จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 31-34

เพลง อิ่มอุ่น	
อุ่นใด ๆ โลกนี้มีมิเหินเหิม	อุ่นอกอุ่นแขนอุ่นกอดแม่ตระกอง
รักเจ้าจึงปลุก รักลูกแม่ส่งมอบห่วงใย	ไม่ลจากจากไปไกล แม้เพียงครึ่งวัน
ให้กายเราใกล้กัน ให้ดวงตาใกล้ตา	ให้ดวงใจเราสองเชื่อมใยผูกพัน
อุ่นใด ๆ โลกนี้มีมิเหินเหิม	อุ่นอกอุ่นใจ อิ่มรักลูกหลับนอน
น้ำนมจากอก อาหารของความอาทร	แม่พ่ำเตือนพ่ำสอน สอนสั่ง
ให้เจ้าเป็นเด็กดี ให้เจ้ามีพลัง	ให้เจ้าเป็นความหวังของแม่ต่อไป
ใช่เพียงอุ่นท้องที่ลูกรำร้องเพราะต้องการใจอุ่น	อุ่นใจรัก อุ่นละมุนขนานนมอุ่นจากอกให้ลูกดื่มกิน



31. “น้ำนมของแม่” เปรียบได้กับสิ่งใด

ก. น้ำนมจากปากฟ้า

ค. น้ำจากมหาสมุทร

ข. เลือดเนื้อของแม่

ง. เลือดในอกของแม่

32. จากภาพแสดงถึงอะไรมากที่สุด

ก. ความรัก

ค. ความใกล้ชิด

ข. ความห่วงใย

ง. ความผูกพัน

33. จากภาพข้อใดไม่ใช่การแสดงออกของความรัก

ก. การยิ้ม

ค. การมอง

ข. การกอด

ง. การแต่งกาย

34. ใจความสำคัญของบทเพลงนี้คือข้อใด

ก. แม่กอดลูกไว้ไม่อยากไปไหน

ค. แม่เลี้ยงลูกคนเดียวตั้งแต่เล็กจนโต

ข. อ้อมกอดของแม่มีแต่อบอุ่น

ง. ความรักของแม่ยิ่งใหญ่ไม่มี

สิ่งใดเปรียบเทียบ

จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 35-40

เพลง ปูนาขาเก

มินิทาน นมนานกาเล ปูนาขาเกตัวใหญ่ชะไม่มี เจามีอไปจับ ปูก็จับทันที จะทำยังไงเอาไม่ไล่ตี
ตีก็ตีไม่ถูก ถูกก็ไม่ตั้งใจตี ปูมีขามากมาช แต่ทำไมหัวปูไม่มี ปูมีขาข้างตัว แต่ทำไมหัวปูมันไม่มี
โบราณท่านเคยสั่งสอน เป็นอุทาหรณ์สอนใจ ตัวเองยังไม่เท่าไร จงอย่าเที่ยวไปตีตีใครเขา
เหมือนแม่ปูพ่าสอนลูกปู เดินจ๋าเซ เจไปไม่เอา
แม่เรอจับจายใครเขา ว่าไม่สั่งสอนเราให้ตีแม่ปูจึงเดินให้ดู
ลูกปูดูไม่เข้าใจเดินเท่าไรเท่าไร ก็ไม่ตรงสักทีอยู่ตีแม่ปูพ่าสอนลูกปู เดินให้ดูตัวอ้งแม่นี้
ลูกปูก็งออยู่ดี ก็ที่ก็ตี ก็ขาเก เขมารู

35. ลักษณะธรรมชาติของการเดินของปูเป็นอย่างไร

- ก. เดินตรง ข. เดินเร็ว ค. เดินตัวเอียง ง. เดินส่ายไป

ส่ายมา

36. ข้อใดจัดเป็นความรู้สึกที่ได้ฟังเพลงดังกล่าว

- ก. ดีใจ ข. อารมณ์ดี ค. สบายใจ ง. เพลิดเพลิน

สน

37. การขับร้องเพลงให้สนุกสนานตามเนื้อเพลงดังกล่าวควรแสดงท่าทางอย่างไร

- ก. ยืนอยู่นิ่งๆ ข. เดินไปเดินมา ค. ทำหน้าตาเศร้า ง. เดินตาม

จังหวะ

38. เปรียบเทียบการเดินของแม่ปูกับการกระทำของคนอย่างไร

- ก. คนอกตัญญูไม่รู้คุณ ข. คนพูดมากนินทาคนอื่น
ค. คนที่ดีแต่พูดแต่ทำไม่ได้ ง. คนขี้เกียจสอนให้คนอื่นขยัน

39. จากบทเพลงนักเรียนนำแนวคิดที่จะไปใช้ปฏิบัติอย่างไรในชีวิตประจำวัน

- ก. ปฏิบัติตนตามคำสั่งสอนของพ่อแม่ ข. การปฏิบัติตนให้เป็นตัวอย่างที่ดีแก่

คนอื่น

- ค. ปฏิบัติตนให้ดีกว่าคนอื่นแล้วค่อยสอนคนอื่น ง. ปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับระเบียบ

ของสังคม

40. จากบทเพลง แม่ปู น่าจะเหมาะกับคนในอาชีพใดมากที่สุด

- ก. ครู ข. หมอ ค. ขายประกัน
ง. นักการเมือง

แบบทดสอบวัดทักษะด้านการประยุกต์

41. “ชาวบ้านแถบป่าชายเลน ตัดไม้โกงกางไปเผาถ่าน เมื่อยางไม้ติดเสื้อ ชักไม่ออก นักเรียนจึงสกัดสีจากไม้
โกงกางไปย้อมผ้า และพบว่าสามารถย้อมผ้าด้วยสี สกัดจากยางไม้โกงกางได้และเป็นสีส้ม”
ข้อใดเป็นการระบุวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์นี้
- ก. การตั้งปัญหา คือ สีสกัดจากไม้โกงกางนำไปย้อมผ้าได้หรือไม่
 - ข. การตั้งสมมุติฐาน คือ การสกัดสีจากไม้โกงกางไปย้อมผ้า
 - ค. การทดลอง คือ สกัดสีจากไม้โกงกางโดยการต้ม
 - ง. การสรุปผล คือ ผ้าทุกชนิดสามารถย้อมจากไม้โกงกางได้
42. “แผ่นมันฝรั่งทอดกรอบมีสีเหลือง ผิวขรุขระ มีกลิ่นคล้ายหัวหอม เวลาเคี้ยวมีเสียง” ประสาทสัมผัส
ที่ใช้ในการสังเกตตามข้อความข้างต้น คือข้อใด
- ก. ตา จมูก ผิวกาย ฟัน
 - ข. ตา ผิวกาย ฟัน หู
 - ค. จมูก ผิวกาย ฟัน หู
 - ง. ตา จมูก ฟัน หู
43. ข้อใดเป็นข้อความที่เป็นการลงความเห็นจากข้อมูล
- ก. แหล่งน้ำในชุมชนมีกลิ่นเหม็น
 - ข. มีขยะหลายชนิดลอยอยู่บนผิวน้ำ
 - ค. มีบ้านเรือนแออัดอยู่ใกล้แหล่งน้ำ
 - ง. น้ำเน่าเสีย เกิดจากการทิ้งขยะของชาวบ้าน
44. การนำกล้าไม้ป่าชายเลนมาปลูกใหม่ในพื้นที่ราบน้ำขึ้นถึงขอบป่าชายเลน พบว่ากล้าไม้ป่าชายเลนที่ปลูกมี
จำนวน ที่ตายมากกว่าจำนวนที่เหลือรอดอยู่ ที่เป็นเช่นนี้น่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมใด
- ก. แสง
 - ข. อุณหภูมิ
 - ค. ภูมิประเทศ
 - ง. ความเค็มของน้ำ
45. ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์
- ก. ส่งเสริมการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
 - ข. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
 - ค. ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ง. ประกวดแข่งขันเพื่อสร้างชื่อเสียงให้แก่ผู้จัดทำ
46. ข้อใด **ไม่ใช่** กิจกรรมการแปลความหมาย
- ก. การบันทึกข้อมูลลงในตาราง
 - ข. การนำเสนอข้อมูล
 - ค. การเขียนกราฟระบบพิกัดฉาก
 - ง. การรวบรวมข้อมูล
47. การบันทึกผลข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ควรทำอย่างไร
- ก. รวดเร็ว ว่องไว รอบคอบ
 - ข. รอบคอบ ชี้อตรง ละเอียด
 - ค. รวดเร็ว ว่องไว ละเอียด
 - ง. ทำอย่างรวดเร็วเพื่อการผิดพลาด

48. การพูดคุยผ่าน Face book ทางอินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศเป็นการใช้เทคโนโลยีในด้านใด

ก. เทคโนโลยีการสื่อสาร

ข. เทคโนโลยีทางการแพทย์

ค. เทคโนโลยีชีวภาพ

ง. เทคโนโลยีการผลิต

49. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยี

ก. ช่วยประหยัดต้นทุน แรงงาน เพิ่มผลตอบแทนให้มากขึ้น

ข. ช่วยส่งเสริมด้านการตลาดของผลผลิต ยอดจำหน่ายสูงขึ้น

ค. ช่วยให้การทำงานแต่ละขั้นตอนมีความประณีตมากขึ้น

ง. ช่วยส่งเสริมการผลิตให้มีคุณภาพและมาตรฐานมากขึ้น

50. ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อใดมีผลต่อตัวนักเรียน

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข. ระบบการเรียนการสอนทางไกล

ค. ระบบเฝ้าระวังภัยที่มีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน

ง. ข้อ ก. และ ข.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1.ดร. พรรณมาศ พรหมพิลา ผู้อำนวยการ วิทยาลัยนະ เชี่ยวชาญ
โรงเรียนวัดเทศบาลประสาททอง จังหวัดสุพรรณบุรี

2.ดร. ธีรวัชรณ พุ่มดียิ่ง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. ดร. จีรวัชรณ สุรเสียง ผู้อำนวยการ วิทยาลัยนະ ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม จังหวัดพิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

บรรณานุกรม

- กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา. (2550). การคิดวิเคราะห์. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2560, จาก <http://www.google.co.th>
- เกียรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกียรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). การคิดเชิงวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- คณะกรรมการอุดมศึกษา. (2552). กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- ฐิตียา เนตรวงศ์. (2553). การเรียนร่วมกันแบบผสมผสานและใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งผลต่อการสร้างความรู้ ความคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2560, จาก <https://www.kroobannok.com/81659>
- ดลนภา หงส์ทอง. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา ในนักศึกษาพยาบาลศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2560, จาก <http://www.google.co.th>
- ดุขฎิ โยเหลา และคณะ. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.
- ทิตินา แคมมณี. (2540). รูปแบบการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แคมมณี. (ม.ป.ป.). รูปแบบการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้องนาง ปรี่องาม (2553). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิคมพิมายศึกษา จังหวัดนครราชสีมา. สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2559, จาก <http://www.google.co.th>
- บุบผา เรืองรอง. (2556). การสอนแบบโครงการ. นครศรีธรรมราช: สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2558). รูปแบบการจัดการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ ม.ป.ท.
- ผจงกาญจน์ ภูวิภาดาวรรณ. (2541). ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พจน์ศิริรินทร์ ลิ้มปิ่นนธ์. (2557). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในรายวิชา มัลติมีเดียและแอนิเมชัน 2 มิติและ 3 มิติ สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2559, จาก <http://www.google.co.th>
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2556). การสอนคิดด้วยโครงงานการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์.

-
- มหาวิทยาลัยศรีปทุม. (2554). การคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ ม.ป.ท.
- รังสรรค์ โฉมยา. (2553). จิตวิทยา: พื้นฐานในการทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ (พิมพ์ครั้งที่ 2).
มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร (2556). การเรียนแบบโครงการกับโซเซียลมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษ
ที่ 21. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2560, จาก <http://www.google.co.th>
- โรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม. (2559). รายงานสรุปการดำเนินงาน ประจำปีการศึกษา 2559.
พิจิตร: งานสารสนเทศโรงเรียนแหลมรั้งวิทยาคม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
ชมรมเด็ก.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิควัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ลัดดา ภู่เกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงการและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน: งานที่ครูประถม
ทำได้. กรุงเทพฯ: สาอะแอนด์ซันพริ้นติ้ง.
- วัชรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ และสันติ หุตะมา. (2557). การจัดการเรียนการสอนแบบ
โครงการเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- วิจารณ์ พานิช. (2554). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ตาตาพลับ
ลิเคชั่น
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-
สฤษดิ์วงศ์
- สมเกียรติ พรพิสุทธมาศ. (2551). การประกวดโครงการ. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. กทม: พรพสานการพิมพ์.
- สมพงษ์ พันธุ์รัตน์. (2557). การพัฒนารูปแบบการประเมินทักษะทางปัญญา สำหรับนักศึกษา
วิชาชีพครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). นโยบายการจัดการศึกษา. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- สุรพล ธรรมร่มดี และคนอื่น ๆ. (2553). อาศรมศิลป์วิจัย: การวิจัยและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้
แนวจิตตปัญญา. โครงการเอกสารวิชาการการเรียนรู้สู่ การเปลี่ยนแปลง ลำดับที่ 8.
นครปฐม: เอมี เอ็นเตอร์ไพรส์.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2550). ยุทธวิธีการสอน. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ.
- สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์. (2551). ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี:
ซี.ซี.นอลติจี้ลิงคส์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อนันต์ ธรรมทอง (2558). รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อส่งเสริมกระบวนการ
คิดวิเคราะห์ โรงเรียนเมืองพลวิทยาคม องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น. สืบค้น
เมื่อ
15 มิถุนายน 2560 จาก <http://prapasara.blogspot.com/2011/09/active-learning.html>

- อภิรดี กลกิจ. (2558). การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้
โครงการเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียนเทศบาล 3
(เทศบาลสงเคราะห์). สืบค้นเมื่อ 1 มกราคม 2560 จาก <http://www.google.co.th>
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2537). สอนลูกให้เป็นอัจฉริยะ. กรุงเทพฯ: ผู้จัดการ.
- Berger, Peter L. (1984). **The social construction of reality**. New York. Dobleday.
- Bloom, Benjamin S.ed., (1976). **Human Characteristics and School Learning**.
New York: Mc Graw-Hill.
- Dewey , J . (1977). **How We Think**. New York: Health and Company.
- Fraenkel, J.R. (1980). **Helping Students Think and Value: Strategies for Teaching
the Social Studies**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Hilgard, E. R. (1962). **Introduction to Psychology**. New York: Harcourt.
- Jayaswal, S. (1974). **Foundation of Education Psychology**. New Delhi : Arnold
Hienomaun,
- Meyerson, M .J. (1993). “Exploring Reading Instructional Decisions Though a Reflective
Activity : The First Step in the Change Process.” **Journal of Educational and
Psychological Consultation**. 4 (2) : 153 - 168
- Piaget, J. (1970). The role of the concept of equilibrium. In D. Elkind (Ed.). **Six
psychological studies by Jean Piaget**. New York: Vintage Books.
- Richard. (1990) **Managing for Improved School Effectiveness**. Boston, MA: Sage.
- Schrag, F. (1988). **Thinking in School and Society**. NY: Routledge.
- Thomas & Field. (1977). **Managing Project Based Learning: Principles from
the Field**, The Buck Institute for Education.
- Thomas, Willard. (1972) **Industrial Psychology**. New York: Holt Rinehart and.
Winston.
- Thompson, S. C., Gregg, L., & Niska, J. M. (2004). **Professional learning communities,
leadership, and student learning**. Research in Middle Level.
- Wiggins, Grant and Jay McTighe. (2011). **Understanding by Design Professional
Development**. Performance Assessment: GRASPS.