



การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นายปัญญา โกตุ่ม

การวิจัยในชั้นเรียนนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
ปีการศึกษา 2567

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้วิจัย	นายปัญญา โทคุม
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย	อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบ การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการ โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวิธีการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน 1) การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งใช้หลักการ SDLC Model 2) ประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) การหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาระบบปรากฏผลลัพธ์เป็นระบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์ มีการใช้เวิร์ดเพรส และปลั๊กอินที่เกี่ยวข้องร่วมในการพัฒนาระบบ โดยสามารถเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ <https://project.kotoom.com> มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89, SD = 0.32$) 2) ผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบ พบว่า ระดับสมรรถนะโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42, SD = 0.59$) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจ

ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $SD = 0.64$) ผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่านำระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปใช้งานได้จริง

คำสำคัญ : การเรียนรู้ออนไลน์, การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน, สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของ อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์นิเทศก์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ แนะนำแนวทางการวิจัย ตรวจสอบให้คำแนะนำ และสนับสนุนเป็นอย่างดีด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ รอดมั่นคง อาจารย์ ดร.บุษยรัตน์ จันทร์ประเสริฐ อาจารย์จิรัชญา โคศิลา นางสาวเสาวภาคย์ กาญจนกุล นายปริญญา สีใส และนายสุรศักดิ์ ศิริอุดมโชค ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ และศูนย์การเรียนรู้เมืองฉะเชิงเทราในการอำนวยความสะดวกของการค้นคว้าข้อมูล และได้ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และต้องการศึกษาเพื่อทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ในอนาคต

นายปัญญา โทคุม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น.....	9
2.1.1 คำอธิบายรายวิชา.....	9
2.1.2 ผลการเรียนรู้.....	10
2.1.3 ภาระงาน.....	10
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	11
2.2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	11
2.2.2 แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ.....	17
2.2.3 แผนภาพกระแสข้อมูล.....	17
2.2.4 แผนภาพยูสเคส.....	22
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์.....	23
2.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของเว็บไซต์.....	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.2 หลักการออกแบบเว็บไซต์.....	25
2.3.3 หลักการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่ดี.....	26
2.3.4 องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์.....	27
2.3.5 การจดโดเมนเนมและเช่าเว็บโฮสติ้ง.....	29
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเวิร์ดเพรส	30
2.4.1 หลักการทำงานของเวิร์ดเพรสส์.....	31
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ	32
2.5.1 ความหมายของสมรรถนะ (Competency).....	32
2.5.2 หลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency – Based Curriculum : CBC).....	32
2.5.3 สมรรถนะหลัก 6 ด้าน	32
2.5.4 ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม.....	37
2.5.5 พฤติกรรมบ่งชี้ตามระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	40
2.5.6 การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะ.....	46
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับโครงการ	47
2.6.1 ความหมายของโครงการ.....	47
2.6.2 ประเภทของการทำโครงการ.....	48
2.6.3 การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ.....	48
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	62
ตอนที่ 1 การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	63
3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	63
3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	64
3.1.3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	65
3.1.4 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
3.1.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75

ตอนที่ 2 การประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	77
3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	77
3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
3.2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	80
3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
ตอนที่ 3 การความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	83
3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	83
3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
3.3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
3.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
4.2 ผลการพัฒนากระบวนการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	86
4.2 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	100
4.2 ผลการความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	104
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	108
5.2 อภิปรายผล.....	112
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	114

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการอ้างอิง	115
ภาคผนวก.....	118
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย	119
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	121
ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา.....	133
ภาคผนวก ง สำเนาหนังสือของความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรง	176
ภาคผนวก จ สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย	183
ประวัติผู้วิจัย.....	185

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล	20
ตาราง 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนภาพยูสเคส	22
ตารางที่ 2.3 ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	37
ตารางที่ 2.4 ระดับที่ 1 รับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ตามคำแนะนำ ข้อตกลง กฎ กติกา และแสดงออกอย่างเหมาะสม ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำชี้แนะ	40
ตารางที่ 2.5 ระดับที่ 2 ปฏิบัติตามกฎ กติกา ของทีม เมื่อได้รับการชี้แนะเพื่อสนับสนุนการทำ กิจกรรม ร่วมกับผู้อื่นให้บรรลุผลสำเร็จ สามารถรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น และตอบสนองต่อ สถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำ.....	40
ตารางที่ 2.6 ระดับที่ 3 มีความรับผิดชอบและปฏิบัติตามคำชี้แนะ เป็นสมาชิกที่มีส่วนร่วมในการ ตัดสินใจ การกำหนดเป้าหมาย การสร้างข้อตกลง และการทำงานของทีม แสดงออกถึงความเข้าใจต่อ เพื่อนในทีมด้วยความเป็นมิตรตามคำแนะนำ.....	41
ตารางที่ 2.8 ระดับที่ 5 เป็นสมาชิกที่ริเริ่มกำหนดเป้าหมาย วิธีการทำงานของทีม สะท้อนการ ทำงาน ของตนเอง แสดงความคิดเห็น และสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในทีมให้บรรลุเป้าหมาย	42
ตารางที่ 2.9 ระดับที่ 6 เป็นผู้นำตนเอง ที่ส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเพื่อให้บรรลุ เป้าหมาย ของทีมสามารถสะท้อนผลการทำงานของทีม และให้ความคิดเห็นโดยตระหนักถึงเป้าหมาย และ สัมพันธภาพเชิงบวกของทีม.....	42
ตารางที่ 2.10 ระดับที่ 7 เป็นผู้นำตนเอง สร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการ ทำงาน มี วิธีการทำงานที่โปร่งใตรตรวจสอบได้ สร้างสัมพันธภาพเชิงบวก และจัดการความขัดแย้งด้วย ความเข้าใจ และยอมรับความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันโดยไม่เลือกปฏิบัติ.....	43
ตารางที่ 2.11 ระดับที่ 8 มีภาวะผู้นำ ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อมองเห็นภาพความสำเร็จ ตัดสินใจ และ ทำงานอย่างมีส่วนร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายด้วยกระบวนการทำงานที่โปร่งใส ตรวจสอบ ได้ อีกทั้งรักษาสัมพันธภาพเชิงบวกในทีม.....	43
ตารางที่ 2.12 ระดับที่ 9 มีภาวะผู้นำ เสริมสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกและคุณค่าของการรวมพลัง ทำงานเป็นทีมมีศักยภาพในการประสานความคิดเห็นที่แตกต่าง และทำงานด้วยความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และสามารถจัดการความขัดแย้งได้.....	44

ตารางที่ 2.13 ระดับที่10 มีคุณลักษณะของผู้ที่สร้างการเปลี่ยนแปลง และเห็นคุณค่าของทุกคนในทีม อย่างเท่าเทียม กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ และยกระดับการรวมพลังทำงานเป็นทีม เพื่อขับเคลื่อนเข้าสู่เป้าหมายความสำเร็จของทีม	45
ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	87
ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการทำงานของระบบ	88
ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความปลอดภัย.....	89
ตาราง 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา	90
ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวม	96
ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการออกแบบระบบ	97
ตาราง 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความปลอดภัย	98
ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา.....	99
ตาราง 4.9 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบ การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวม	100

ตาราง 4.10 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ	101
ตาราง 4.11 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง	102
ตาราง 4.12 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการสร้างความขัดแย้งและการจัดการความขัดแย้ง.....	103
ตาราง 4.13 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวม	104
ตาราง 4.14 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการเรียนรู้บนเว็บ	105
ตาราง 4.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการทำงานเป็นทีม.....	106
ตาราง 4.16 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ.....	107

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
ภาพที่ 2.1 วงจรการพัฒนาาระบบสารสนเทศ	12
ภาพที่ 2.2 การรวบรวมความต้องการต่าง ๆ เพื่อนำมาสรุปเป็นข้อกำหนด.....	14
ภาพที่ 2.3 การนำข้อกำหนดมาวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการของระบบใหม่	14
ภาพที่ 2.4 ระยะเวลาออกแบบ จะนำแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากระยะการวิเคราะห์มาออกแบบให้เป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ เพื่อนำไปสู่การใช้งานเพื่อแก้ไขปัญหาได้จริง.....	15
ภาพที่ 2.5 ระยะเวลานำไปใช้ เกี่ยวข้องกับงานเขียนโปรแกรม การทดสอบ และการติดตั้งใช้งาน .	16
ภาพที่ 2.6 แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ	17
ภาพที่ 2.7 การเขียนแผนผังที่มีหลายลำดับชั้น	19
ภาพที่ 3.1 แผนผังก้างปลาปัญหาการทำงานเป็นทีม.....	66
ภาพที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	67
ภาพที่ 3.3 หน้าเข้าสู่ระบบ	68
ภาพที่ 3.4 หน้าแรกของระบบ.....	69
ภาพที่ 3.5 หน้าแสดงโครงงานทั้งหมด.....	69
ภาพที่ 3.6 หน้าแสดงรายละเอียดโครงงาน.....	70
ภาพที่ 3.7 หน้าการแก้ไขโครงงาน.....	70
ภาพที่ 3.8 หน้าจัดการงานมอบหมาย.....	71
ภาพที่ 3.9 หน้าแสดงผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบ.....	71
ภาพที่ 3.10 หน้าแสดงกลุ่มของนักเรียน.....	72
ภาพที่ 4.1 หน้าการเข้าสู่ระบบ.....	91
ภาพที่ 4.2 ฟอรัมการสมัครสมาชิก	92
ภาพที่ 4.3 หน้าแดชบอร์ดของระบบ	93
ภาพที่ 4.4 หน้าสมาชิกทั้งหมด.....	94
ภาพที่ 4.5 หน้าแสดงรายกลุ่ม	94
ภาพที่ 4.6 หน้าจัดการโครงงาน และสร้างโครงงาน.....	95

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาค และของโลก ควบคู่กับการธำรงรักษาอัตลักษณ์ของประเทศ ในส่วนของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษา การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคนไทยให้มีทักษะความรู้ความสามารถ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ ภายใต้แรงกดดันภายนอกจากกระแสโลกาภิวัตน์ และแรงกดดันภายในประเทศที่เป็นปัญหาวิกฤตที่ประเทศต้องเผชิญ เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดี สังคมไทยเป็นสังคมคุณธรรม จริยธรรม และประเทศสามารถก้าวข้ามกับดักประเทศด้อยพัฒนาโดยการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษา ระบบเศรษฐกิจและสังคมขอที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว รองรับ การเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งในปัจจุบันและอนางประเทศไทย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเข้าสู่การศึกษาฐานสมรรถนะที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาระบบหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency – Based Curriculum : CBC) การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ (Competency – Based Instruction : CBI) และการวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะ (Competency – Based Assessment : CBA) ซึ่งเป็นการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centric) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะหลักที่จำเป็นสำหรับการทำงาน การแก้ปัญหา และการดำรงชีวิต โดยมีลักษณะสำคัญคือ มุ่งให้ผู้เรียนแสดงความสามารถที่เชี่ยวชาญ เน้นการนำความรู้ไปใช้จริง กำหนดความคาดหวังไว้สูง และคาดหวังกับผู้เรียนทุกคน ผู้เรียนรับผิดชอบต่อตัวเองให้ถึงเป้าหมาย สามารถออกแบบการเรียนรู้ของตนเองได้ สามารถเรียนได้ในสถานที่และเวลาที่แตกต่างกัน โดยการช่วยเหลือ สนับสนุนอย่างยืดหยุ่น ตามลักษณะเฉพาะของผู้เรียน และผู้เรียนจะได้รับการประเมินเมื่อพร้อม และเป็นการประเมินความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เน้นการประเมินที่ท้าทาย

เน้นการปฏิบัติด้วยเครื่องมือวัดที่เข้าถึงความเชี่ยวชาญของผู้เรียน (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา, 2565) โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาสมรรถนะหลักที่เหมาะสมตามวัย เน้นพัฒนาการของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาความสามารถที่จำเป็นของผู้เรียนต่อการใช้ชีวิตในปัจจุบัน และอนาคต ได้แก่ สมรรถนะการจัดการตนเอง สมรรถนะการคิดขั้นสูง สมรรถนะการสื่อสาร สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง และสมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน

ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ผู้วิจัยได้ดำเนินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพอิงครู ในรายวิชาการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ได้รับผิดชอบงานสอนในรายวิชา ว22297 การโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยทำการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระยะเวลาทั้งหมด 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต เนื้อหาในรายวิชามุ่งเน้นศึกษาความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรม ความหมายของสมองกลฝังตัวผ่านบอร์ดสมองกลฝังตัวคิดไบร์ท การใช้บล็อกคำสั่งในการเขียนโปรแกรม การแสดงผลผ่านจอภาพและการทำงานด้วยเสียง การใช้งานปุ่มกด เซนเซอร์ พอร์ตยูเอสบี การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข การประยุกต์ใช้กับอินเทอร์เน็ทของสรรพสิ่ง และกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการเขียนโปรแกรม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง มีความรับผิดชอบ รูปแบบการเรียนการสอนเป็นการสอนแบบสาธิต ผู้สอนมีการบรรยายประกอบกับสาธิตรูปแบบ วิธีการใช้งานคำสั่งต่าง ๆ ในเครื่องมือการเขียนโปรแกรม เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานบอร์ดสมองกลฝังตัวคิดไบร์ทให้สามารถทำตามความต้องการได้ เช่น การแสดงผลผ่านไฟแอลอีดี การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การทำงานแบบมีเงื่อนไข การอ่านค่าจากเซนเซอร์ต่าง ๆ และการทำโครงงานจากบอร์ดสมองกลฝังตัวคิดไบร์ท โดยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้จากการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานบอร์ดสมองกลฝังตัวคิดไบร์ทโดยจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อฝึกการทำงานเป็นทีมและระดมสมองเพื่อพัฒนาโครงงาน พบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายได้ แต่มีปัญหาในการทำงานร่วมกัน โดยนักเรียนไม่สามารถจัดระบบและกระบวนการทำงานของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่มได้ เช่น ไม่รู้บทบาทหน้าที่ของตนเองและเป้าหมายของทีม ส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้งยังไม่สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด เพราะขาดการทำงานร่วมกัน

ปัจจุบันที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในทุกภาคส่วน การพัฒนาเครื่องมือและระบบที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการทำงานต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะในด้านการจัดการโครงการที่เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นในบริบทของการศึกษา อุตสาหกรรม หรือองค์กรอื่น ๆ โดยระบบสารสนเทศมีหน้าที่รวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ วิเคราะห์ แจกจ่ายสารสนเทศให้แก่ผู้ใช้ ซึ่ง

กระบวนการดังกล่าวจะเป็นการเพิ่มคุณค่าและความหมายให้กับข้อมูล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ หรือสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ (รุ่งรัศมี บุญดาว, 2559)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมสมัยใหม่มาผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้เรียนรู้ ร่วมมือปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาที่เน้นการฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานกลุ่ม งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการจัดการโครงงาน โดยคำนึงถึงการออกแบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน และการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้จัดการโครงงาน เพื่อสร้างเครื่องมือที่สามารถช่วยให้กระบวนการบริหารโครงงานมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยนำเวิร์ดเพรส และปลั๊กอินของเวิร์ดเพรสที่เกี่ยวข้อง มาพัฒนาระบบการเรียนรู้ ในรูปแบบเว็บไซต์ให้ผู้เรียนสามารถจัดการโครงงานกลุ่มของตนเองได้อย่างมีระบบ สร้างโปรไฟล์ในระบบ สามารถสร้างกลุ่มโครงงานโดยการเพิ่มบัญชีของสมาชิกภายในกลุ่ม สามารถเพิ่มงานที่ต้องทำ (Task) ในการทำงานภายในกลุ่มได้ สามารถอัปเดตสถานะการทำงาน ทำให้สามารถจัดระบบและกระบวนการทำงานของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่มได้ ส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้งสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด

1.2 คำถามการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งคำถามการวิจัย ดังนี้

1.2.1 ระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะอย่างไร

1.2.2 นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการใช้งานระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีสมรรถนะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับใด

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1.3.1 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3.2 เพื่อประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบ การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งคำสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1.4.1 คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4.2 สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่เรียนผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.5 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พัฒนาตามกระบวนการของ SDLC Model (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2566) ให้ระบบสามารถรองรับการทำงานแบบออนไลน์บนเบราว์เซอร์ในรูปแบบเว็บไซต์ โดยเนื้อหาภายในระบบประกอบด้วยหน้าสมัครสมาชิก หน้าเข้าสู่ระบบ หน้าโปรไฟล์ หน้าการจัดการกลุ่มโครงงาน หน้าจัดแสดงผลงาน หน้าปฏิทินงาน และหน้าบทเรียนออนไลน์

ระบบจัดการโครงงาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ พัฒนาขึ้นให้มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล รักษาข้อมูล ประมวลผลข้อมูล แก้ไขข้อมูล และนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บไซต์ โดยใช้ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System : CMS) ด้วยซอร์สโค้ดเวิร์ดเพรส (Source Code Wordpress) ใช้ฐานข้อมูลเอสดิวแอล (SQL) ในการจัดเก็บข้อมูล ใช้ปลั๊กอินของเวิร์ดเพรสในการสร้างระบบจัดการโครงงาน ให้นักเรียนสามารถสร้างโปรไฟล์ในระบบ สามารถสร้างกลุ่มโครงงานโดยการเพิ่มบัญชีของสมาชิกภายในกลุ่ม สามารถเพิ่มงานที่ต้องทำ (Task) ในการทำงานภายในกลุ่มได้ สามารถอัปเดตสถานการณ์ทำงาน

1.5.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 487 คน

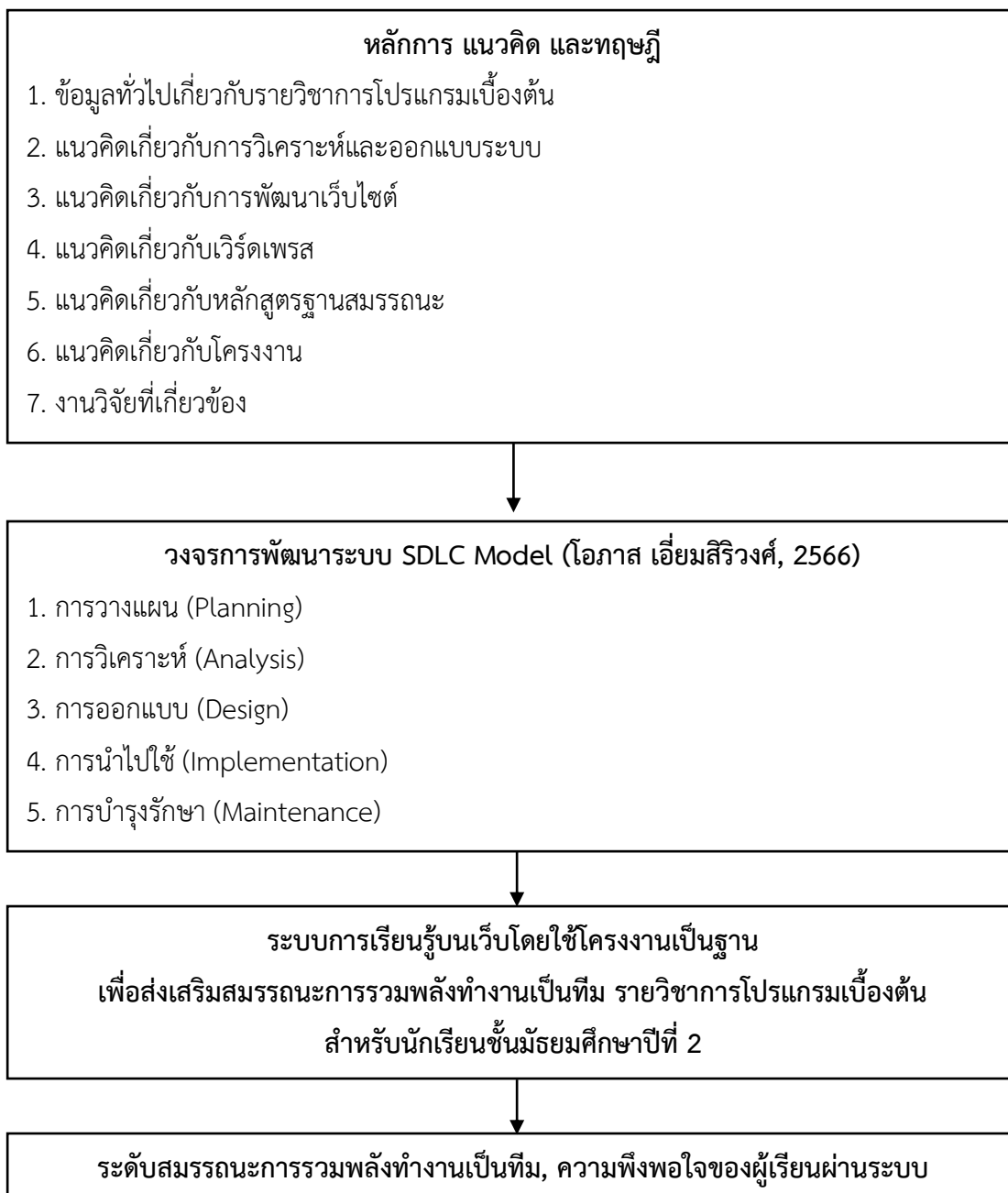
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4, 2/5, 2/8, 2/11, และ 2/12 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการเลือกโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (วรรณิ์ แกมเกตุ, 2555) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) จากจำนวนประชากร 487 คน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน

1.5.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เริ่มตั้งแต่วันที่ 21 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 21 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีกรอบแนวคิดการวิจัยตามเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์ แนวคิดเกี่ยวกับเวิร์ดเพรส แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้กระบวนการของ SDLC Model (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2566) เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ ซึ่งแบ่งได้ 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) การวางแผน 2) การวิเคราะห์ 3) การออกแบบ 4) การนำไปใช้ 5) การบำรุงรักษา จากนั้นจึงมีการนำไปใช้งานร่วมกับการจัดการเรียนการสอน และประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ โดยสามารถสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ มีนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1.7.1 **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

1.7.2 **โครงการ** หมายถึง โครงการกลุ่มรายวิชา ว22297 การโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเป็นการโครงการที่ประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ดสมองกลฝังตัว คิวบิโรว์

1.7.3 **โครงการเป็นฐาน** หมายถึง การจัดระบบและกระบวนการทำงานของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม การกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเอง ระยะเวลาการทำงาน และเป้าหมายของกลุ่ม

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้ มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1.9.1 ได้ต้นแบบระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.9.2 ได้กระบวนการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาระสำคัญ ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเวิร์ดเพรส
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ
- 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับโครงงาน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ว22297 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยทำการสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ระยะเวลาเรียนทั้งหมด 40 ชั่วโมง จำนวน 1 หน่วยกิต มีรายละเอียดคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

ศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานตัวแปร ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ รู้จักรายละเอียดและวิธีการทำงานของตัวบอร์ด การเชื่อมต่อกับโปรแกรมเพื่อการใช้งาน ประยุกต์ใช้รวมทั้งสร้างโครงงาน ปฏิบัติการและ ใช้และเขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานตัวแปร ใช้กระบวนการสร้างความรู้ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ ฝึกทักษะ และปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา การทำงานกลุ่ม การเสริมสร้างเจตคติ และกระบวนการเสริมสร้าง

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและเห็นคุณค่า มีทักษะในการสร้างผลงานอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผลเพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียน มีความมุ่งมั่นในการทำงาน ใฝ่เรียนรู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการใช้เทคโนโลยีสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ

2.1.2 ผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ กำหนดผลการเรียนรู้ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ไว้จำนวน 8 ผลการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข
- 2) เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมสวิตช์
- 3) เขียนโปรแกรมแสดงผลบนหน้าจอแสดงผล LED
- 4) เขียนโปรแกรมที่มีการใช้งานตัวแปร
- 5) ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์
- 6) เขียนโปรแกรมที่มีการทำงานวนซ้ำแบบมีการตรวจสอบเงื่อนไขโดยใช้บล็อกคำสั่ง Repeat While และ Repeat Until
- 7) ออกแบบ และเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 8) สามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

2.1.3 ภาระงาน

ภาระงานในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ในช่วงก่อนกลางภาคเรียนจะเป็นภาระงานที่เน้นให้นักเรียนได้เข้าใจความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรม ส่วนประกอบพื้นฐานของระบบสมองกลฝังตัวคิตไบร์ท และฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม ผ่านเครื่องมือเขียนโปรแกรมอย่าง Kidbright Simulator ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่ง (Block Base) โดยจะมีการใช้งานคำสั่งต่าง ๆ เช่น การเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงผลผ่านหน้าจอ LED การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การสร้างและใช้งานตัวแปร การเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดความเข้มแสง การเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และการควบคุมการทำงานของพอร์ตยูเอสบี เป็นต้น และในช่วงหลังกลางภาคเรียนจะเป็นภาระงานที่มุ่งเน้นการทำโครงงานประดิษฐ์โดยมีวัตถุประสงค์คือ การนำความรู้ ทฤษฎี หลักการและแนวคิดการเขียนโปรแกรม มาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ หรือชิ้นงานต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานในชีวิตประจำวัน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

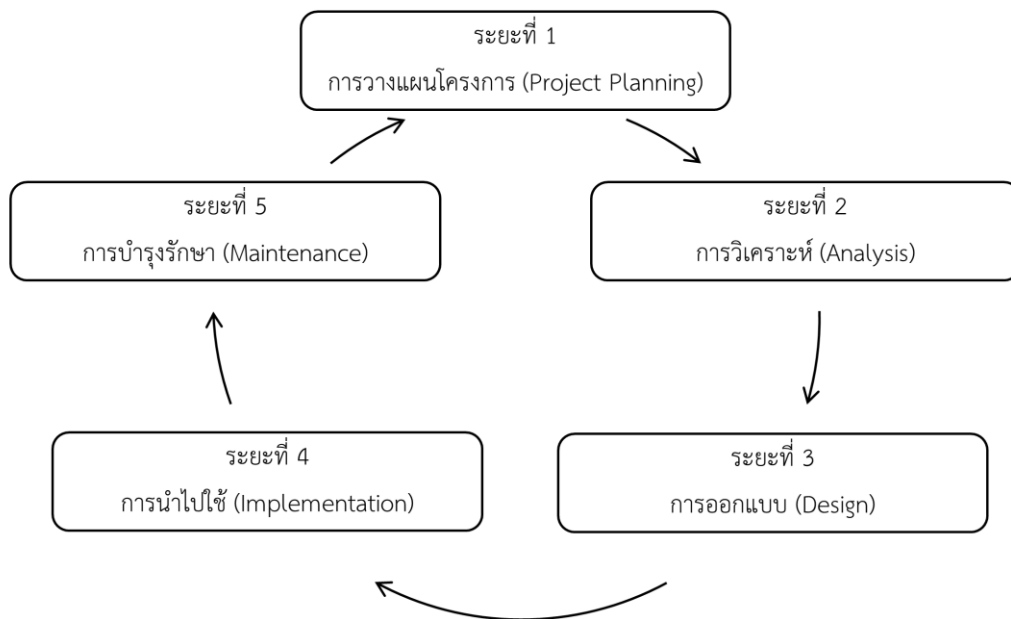
โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2566) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ระบบ เป็นกระบวนการทำความเข้าใจและระบุรายละเอียดถึงปัญหา เพื่อพิจารณา นำระบบสารสนเทศอะไรเข้าไปแก้ปัญหานั้นให้บรรลุสู่ความสำเร็จ ดังนั้น หากองค์กรเกิดปัญหา ซึ่งอาจเป็นผลพวงมาจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่กีดตันธุรกิจต้องเร่งปรับตัว ด้วยการพัฒนาระบบเดิมที่เป็นอยู่ให้มีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น โดยมีหลากหลายปัจจัยด้วยกัน ที่นำไปสู่การเรียกร้องให้นำระบบใหม่มาใช้ทดแทนระบบเดิม

ธีรวัฒน์ ประกอบผล (2552) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ระบบ เป็นการศึกษาการทำงานในระบบการทำงานปัจจุบัน เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงปัญหา และความต้องการ (Requirement) ที่มาจากระบบปัจจุบัน และรวบรวมเป็นข้อสรุปเพื่อปรับปรุงระบบปัจจุบันหรือออกแบบระบบใหม่ ส่วนการออกแบบระบบ เป็นการออกแบบระบบ การกำหนดแบบแผนในการสร้างระบบขึ้นมาใหม่ โดยผลลัพธ์การทำงานของระบบใหม่นั้นจะเป็นไปตามความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ และแก้ไขปัญหาจากระบบปัจจุบัน การกำหนดแบบแผนนี้อาจจะใช้วิธีการปรับปรุงหรือแก้ไขระบบการทำงานปัจจุบัน เช่น ประสิทธิภาพ การเพิ่มกระบวนการ การปรับปรุงขั้นตอนหรืออุปกรณ์ในระบบปัจจุบัน หรืออาจกำหนดองค์ประกอบและกระบวนการงานขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

ณัฐพันธ์ เขจรนนท์ (2551) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์ระบบ เป็นกระบวนการในการค้นหาและรวบรวมข้อเท็จจริง เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และแยกแยะถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขตามความต้องการของผู้ใช้งาน และความเหมาะสมต่อสถานะทางการเงินขององค์กร เพื่อนำมาพิจารณาในการพัฒนาระบบว่าควรจะพัฒนาระบบที่จุดใด ตลอดจนการวางแผนการปฏิบัติงานให้กับพนักงานในองค์กร ส่วนการออกแบบระบบ เป็นกระบวนการกำหนดคุณสมบัติ ลักษณะและรูปแบบของระบบงานที่เหมาะสม จากการออกแบบและกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิค โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์มาแล้ว โดยศึกษาหาวิธีการปฏิบัติงานที่ดี เพื่อให้รู้ว่าทำอย่างไรระบบจึงจะบรรลุผลตรงตามเป้าหมายที่วางไว้

2.2.1 วงจรการพัฒนาบบ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2566) วงจรการพัฒนาบบ หรือ SDLC มักถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ องค์กรด้วยกัน ซึ่งโดยทั่วไป การพัฒนาซอฟต์แวร์มักจะประกอบไปด้วยกลุ่มกิจกรรม 3 ส่วนหลัก ๆ ด้วยกันคือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ และ 3) การนำไปใช้ โดยกิจกรรมทั้งสามเหล่านี้สามารถนำมาใช้งานได้ดีกับโครงการซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก ในขณะที่โครงการซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ มักจำเป็นต้องใช้แบบแผนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแนวทางของวงจรการพัฒนาบบสารสนเทศ จนครบทุกกิจกรรม



ภาพที่ 2.1 วงจรการพัฒนากระบวนสารสนเทศ

ปกติแล้ว คำว่า "วงจรชีวิต (Life Cycle)" มักนำมาใช้กับสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก ไม่ว่าจะเป็นวงจรชีวิตของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช ที่เกี่ยวข้องกับการเกิด การดำรงชีวิต และการตาย ตัวอย่างเช่น มนุษย์ทุกคนล้วนมีวงจร ชีวิตที่เริ่มต้นจากวัยทารก วัยเด็ก วัยผู้ใหญ่ จนกระทั่งถึงวัยปลดเกษียณ และท้ายสุดก็ตายจากโลกนี้ไป ในขณะเดียวกัน ก็มีผู้คนเกิดใหม่ทดแทน ซึ่งจัดเป็นวงจรชีวิตของมนุษย์โดยธรรมชาติ

ในทำนองเดียวกัน เมื่อนำวงจรชีวิตนี้มาใช้กับซอฟต์แวร์ ที่ริเริ่มจากการวางแผนเพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม มีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในแง่มุมต่างๆ จนกระทั่งเกิดโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์แล้วนำมาใช้ทดแทนระบบงานเดิม ครั้นเมื่อกาลเวลาผ่านไป เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ส่งผล ต่อระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่เดิม ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อีกต่อไป จึงจำเป็นต้องปลดระวางซอฟต์แวร์เหล่านั้น แล้วดำเนินการวางแผนเพื่อเริ่มต้นศึกษาถึงปัญหาใหม่ ด้วยการพัฒนาระบบใหม่ที่ทันสมัยกว่าเดิมมาใช้ทดแทนระบบเดิม และด้วยเหตุผลดังกล่าว ซอฟต์แวร์จึงมีลักษณะเป็นวงจรชีวิต ที่ประกอบไปด้วยระยะต่างๆ ดังนี้ ระยะที่ 1) การวางแผนโครงการ ระยะที่ 2) การวิเคราะห์ ระยะที่ 3) การออกแบบ ระยะที่ 4) การนำไปใช้ ระยะที่ 5) การบำรุงรักษา

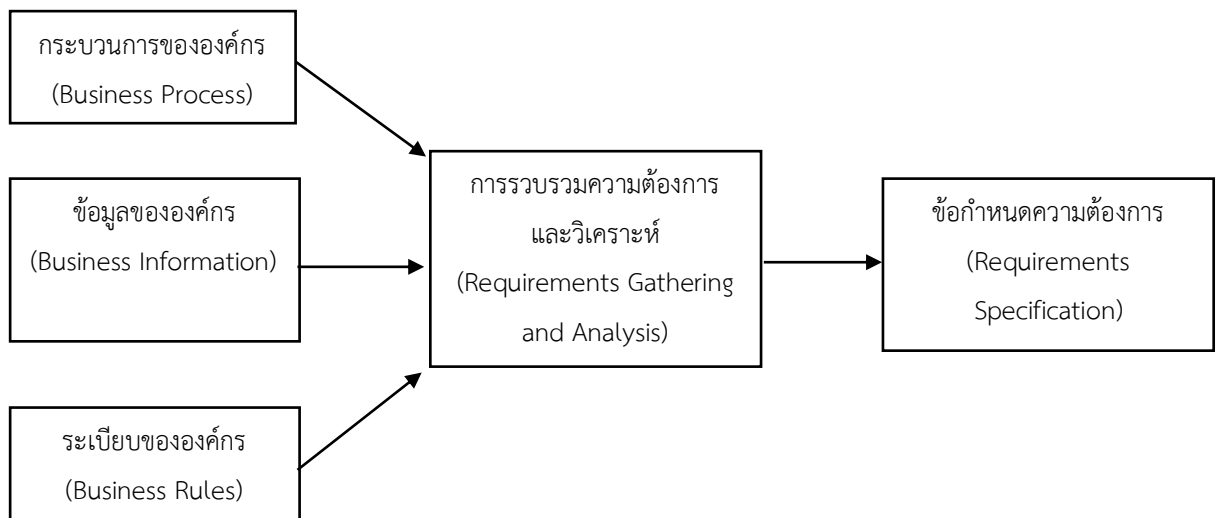
ขั้นตอนการพัฒนากระบวนตามแบบแผนของ SDLC จัดเป็นวิธีการพัฒนาระบบแบบดั้งเดิม ซึ่งถือเป็นวิธีตามประเพณีนิยมที่ปฏิบัติสืบเนื่องกันมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีกรอบการทำงานที่มีโครงสร้างชัดเจน มีการลำดับกิจกรรมในแต่ละระยะที่แน่นอน เช่น เมื่อเสร็จสิ้นระยะการวิเคราะห์

แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือระยะการออกแบบ ครั้นเมื่อออกแบบเสร็จแล้ว จึงเข้าสู่ระยะการนำไปใช้ เป็นต้น ดังนั้น วงจรการพัฒนาหรือ SDLC จึงทำให้เราได้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐาน ขอบเขต และรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละระยะของขั้นตอนการพัฒนาได้เป็นอย่างดี

ระยะที่ 1 : การวางแผนโครงการ (Project Planning) การวางแผนโครงการ จัดเป็นกระบวนการพื้นฐานของความเข้าใจว่า ทำไม (Why) ระบบสารสนเทศจึงสมควรต้องถูกสร้างขึ้นมา และจะต้องกำหนดทีมงานขึ้นมาเพื่อดำเนินการสร้างระบบนี้ได้อย่างไร โดยในช่วงของการเริ่มโครงการ (Project Initiate) จะต้องมีการกำหนดคุณค่าทางธุรกิจของระบบที่มีต่อองค์กร เช่น ระบบใหม่จะช่วยลดต้นทุนหรือเพิ่มรายได้ให้แก่องค์กรมากขึ้นอย่างไร ส่วนคำเรียกร้องให้พัฒนาระบบใหม่อาจมาจากนอกเขตพื้นที่ของแผนกพัฒนาระบบก็ได้ เช่น มาจากหน่วยธุรกิจต่างๆ ในองค์กร (เช่น แผนกการตลาด แผนก บัญชี และแผนกการเงิน ฯลฯ) หรือมาจากแบบฟอร์ม คำร้องขอระบบ (System Request) ซึ่งเป็นเอกสารนำเสนอความต้องการทางธุรกิจ ด้วยการสรุปโดยย่อพร้อมคำอธิบายเกี่ยวกับระบบใหม่ที่สามารถนำมาสนับสนุนการทำงานให้ดียิ่งขึ้นหรือเพิ่มคุณค่าทางธุรกิจให้แก่องค์กรได้อย่างไร จากนั้นแผนกพัฒนาระบบก็จะทำงานร่วมกับเจ้าของระบบ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ อย่างไรก็ตาม โครงการจะได้รับการสนับสนุนหรือไม่นั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหาร หรือผ่านการรับรองจากคณะกรรมการ

ระยะที่ 2 : การวิเคราะห์ (Analysis) ในระยะการวิเคราะห์ จะต้องตอบคำถามเหล่านี้ให้ได้ก่อนว่า ใครเป็นผู้ใช้ระบบ มีอะไรบ้างที่จะต้องทำแล้วจะต้องทำที่ไหน เมื่อไร ซึ่งก็คือ Who? What? Where? และ When? นั่นเอง โดยระยะนี้ที่ทีมงานจะศึกษาระบบงานปัจจุบัน พร้อมกำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้น เพื่อนำไปพัฒนาเป็นแนวคิดสำหรับระบบใหม่ขึ้นมา

สิ่งสำคัญของระยะนี้ก็คือ การรวบรวมความต้องการ (Requirements Gathering) นักวิเคราะห์ระบบสามารถรวบรวมความต้องการต่างๆ ได้จากการสังเกตการทำงานของผู้ใช้ การสัมภาษณ์ การจัดทำแบบสอบถามการอ่านเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของระบบงานปัจจุบันและระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆ ของบริษัท ซึ่งตลอดระยะเวลาที่นักวิเคราะห์ระบบได้ดำเนินการรวบรวมความต้องการเหล่านี้ จะต้องพบปะกับผู้ใช้ระดับต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่แนะนำโดยผู้ใช้ ดังนั้น การรวบรวมความต้องการ จึงเป็นกิจกรรมสำคัญเพื่อค้นหาความจริงและต้องทำความเข้าใจซึ่งกันและกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบ เพื่อสรุปออกมาเป็นข้อกำหนดความต้องการ โดยข้อกำหนดเหล่านี้ เมื่อผู้ที่เกี่ยวข้องได้อ่านแล้วจะต้องเข้าใจความหมายตรงกัน



ภาพที่ 2.2 การรวบรวมความต้องการต่าง ๆ เพื่อนำมาสรุปเป็นข้อกำหนด

เมื่อนำความต้องการต่างๆ ที่รวบรวมมาสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การจัดทำเอกสาร ข้อเสนอระบบ (System Proposal) แล้วนำเสนอแก่ผู้สนับสนุนโครงการหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ เพื่อลงนามอนุมัติโครงการ โดยเอกสารข้อเสนอระบบ จะประกอบด้วยรายละเอียดความต้องการของระบบใหม่ ที่ถูกนำเสนอผ่าน แบบจำลองกระบวนการ ซึ่งเป็นแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลไปยังโปรเซสหรือกระบวนการ ต่างๆ นอกจากนี้ ก็ยังมี แบบจำลองข้อมูล ที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ

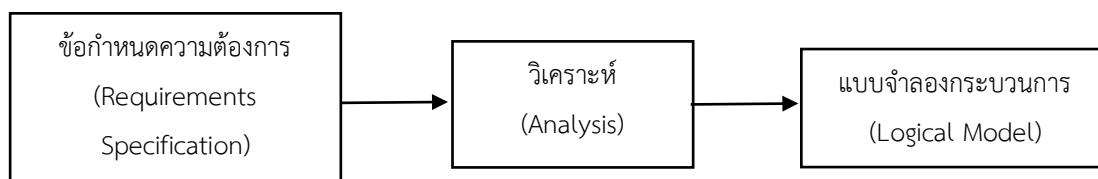


ภาพที่ 2.3 การนำข้อกำหนดมาวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองกระบวนการของระบบใหม่

ระยะที่ 3 : การออกแบบ (Design) ระยะการออกแบบ เป็นการตัดสินใจว่าระบบจะดำเนินการอย่างไร (How) เพื่อให้ระบบบรรลุผลตามที่ต้องการ สำหรับระยะนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โครงสร้างเครือข่ายที่จะนำมาใช้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบ รวมถึงแบบฟอร์มและรายงานต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ นอกจากนี้ ยังมีโปรแกรมฐานข้อมูล และแฟ้มข้อมูลที่เป็น อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบมักได้รับการพัฒนาขึ้นแล้วในช่วงของระยะการวิเคราะห์ก็ตาม แต่เมื่อดำเนินการมาถึงระยะออกแบบแล้ว จะมุ่งประเด็นในเรื่องของวิธีการดำเนินงานระบบ โดยนำแบบจำลองเชิงตรรกะที่ถูกสร้างขึ้นจากระยะการ

วิเคราะห์ มาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ เพื่อนำไปสู่ระบบงานจริงที่สามารถนำไปใช้งานได้เกิดผลได้ในที่สุด

ในขณะนี้ กลยุทธ์การจัดการระบบ จะต้องได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นอันดับแรก เพื่อจะได้ไขความกระจ่างเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาระบบว่าจะตัดสินใจพัฒนาเอง หรือจะซื้อโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ หรือจะว่าจ้างหน่วยงานภายนอกมาพัฒนาระบบให้ ลำดับต่อมาก็จะ ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ ที่อธิบายถึงฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ และโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายที่ถูกนำมาใช้งาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้ว มักจะเป็นการเพิ่มเติมหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจากโครงสร้างพื้นฐานเดิมที่มีอยู่ในขณะที่ การออกแบบอินเตอร์เฟซ จะเกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับระบบ เช่น การโต้ตอบการใช้งานผ่านเมนู ปุ่มต่างๆ บนหน้าจอภาพ รวมถึงแบบฟอร์มและรายงานต่างๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน ส่วน การออกแบบฐานข้อมูล จะได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อให้รู้วาระบบต้องมีข้อมูลอะไรบ้างที่ต้องจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และลำดับสุดท้ายคือ การออกแบบโปรแกรม เพื่อนำไปสู่การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ในระยการนำไปใช้ต่อไป



ภาพที่ 2.4 ระยะเวลาออกแบบ จะนำแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากระยะการวิเคราะห์ มาออกแบบให้เป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ เพื่อนำไปสู่การใช้งานเพื่อแก้ไขปัญหาได้จริง

ระยะที่ 4 : การนำไปใช้ (Implementation Phase) กิจกรรมต่างๆ ในระยะการนำไปใช้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบ การทดสอบ และการติดตั้งระบบ โดย จุดประสงค์หลักคงไม่ใช่แค่เพียงการสร้างระบบสารสนเทศให้มีความน่าเชื่อถือและสามารถตอบสนองฟังก์ชันการทำงานทางธุรกิจตามหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์เท่านั้น แต่จะต้องมั่นใจว่าผู้ใช้ระบบทุกคนจะได้รับการ ฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมในการใช้งานระบบใหม่เพื่อขับเคลื่อนธุรกิจให้เป็นไปตามที่คาดหวัง โดยกิจกรรมก่อนๆ ที่ดำเนินการมาแล้วนั้น จะถูกนำมารวมเข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานจริงในที่สุด



ภาพที่ 2.5 ระยะเวลานำไปใช้ เกี่ยวข้องกับงานเขียนโปรแกรม การทดสอบ และการติดตั้งใช้งาน

การสร้างระบบ ถือเป็นขั้นตอนแรกของระยะนี้ สำหรับระบบที่สร้างขึ้นจะได้รับการทดสอบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า สามารถตอบโจทยตรงตามทีออกแบบไว้หรือไม่ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรม การแปลงข้อมูล ซึ่งถือเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่สำคัญไม่น้อยเลยทีเดียว ด้วยการแปลงข้อมูลจากระบบเก่ามาสู่ระบบใหม่ ครั้นเมื่อระบบได้รับ การติดตั้ง (Installation) เพื่อใช้ทดแทนระบบเดิม ก็จะต้องตัดสินใจอีกครั้งว่า จะใช้วิธีการปรับเปลี่ยนระบบ วิธีใด เช่น จะปรับเปลี่ยนด้วยการนำระบบใหม่มาใช้ทดแทนระบบเดิมโดยทันที หรือจะเลือกวิธีการปรับเปลี่ยนแบบคู่ขนาน ที่ยังคงรันระบบงานเดิมควบคู่ไปกับระบบใหม่ไปสักกระยะหนึ่ง จนมั่นใจว่าระบบใหม่มีความน่าเชื่อถือแล้วจึงยกเลิกระบบงานเดิมเพื่อหันมาใช้ระบบใหม่ทั้งระบบ แม้ว่าวิธีนี้จะมีความปลอดภัยสูงกว่า แต่ก็ต้องแลก กับการใช้ทรัพยากรที่มากขึ้นเป็นสองเท่า เพื่อรองรับทั้งระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่

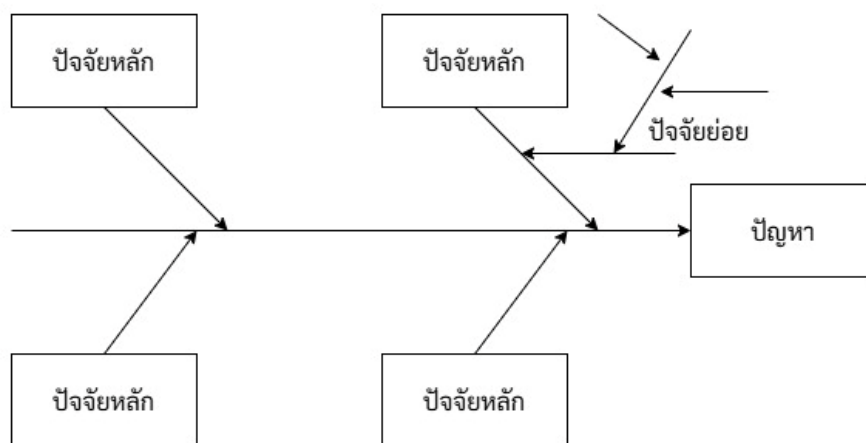
เมื่อระบบใหม่ถูกใช้งานมาระยะหนึ่ง ควรได้รับ การประเมินผลระบบภายหลังการติดตั้ง เพื่อประเมินการทำงานของระบบใหม่ว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด ระบบใหม่เป็นไปตามคาดหวังหรือไม่ อย่างไร และมีส่วนใดจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งเพิ่มเติม

ระยะที่ 5 : การบำรุงรักษา (Maintenance) โดยปกติแล้วระยะการบำรุงรักษา จะไม่ถูกนำเข้าไปรวมไว้ในขั้นตอนของ SDLC จนกว่าระบบจะได้รับการ ติดตั้งเพื่อใช้งานแล้วเท่านั้น ระยะนี้ จะใช้เวลายาวนานที่สุดเมื่อเทียบกับระยะอื่นๆ ที่ผ่านมา เนื่องจากระบบจะ ต้องได้รับการบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน สำหรับสิ่งที่คาดหวังขององค์กรก็คือ ระบบจะต้องสามารถใช้งานได้ยาวนานหลายปี และรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในอนาคตได้ ดังนั้น ในช่วงระยะของการบำรุงรักษา จึงสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ๆ ให้กับระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งคุณสมบัติใหม่ๆ เหล่านี้ อาจมาจากความต้องการของผู้ใช้เอง เช่น ผู้ใช้เพิ่งค้นพบข้อผิดพลาดจากระบบ ซึ่งจะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง รวมถึงการร้องขอให้เขียนโมดูลโปรแกรมใหม่ๆ เพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนกระบวนการทางธุรกิจใหม่ๆ นอกจากนี้ แรงกดดัน ที่มาจากสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยี ก็จัดเป็นสิ่งที่ทำให้องค์กรต้องหันมาปรับปรุงระบบให้สามารถรองรับ คุณสมบัติใหม่ๆ มากขึ้น เพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน

2.2.2 แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ

แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ (Cause and Effect Diagram) ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย Kaoru Ishikawa (1976) เพื่อใช้ในการจัดการปัญหาและเพิ่มคุณภาพการผลิตสำหรับอุตสาหกรรม ปัจจุบันมักนิยมนำมาใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบของปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถนำมาใช้ได้ทั้งในด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ด้านอุตสาหกรรม ด้านธุรกิจ ฯ เมื่อเขียนแผนภาพเสร็จสิ้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับโครงสร้างของกล่องปลาที่ประกอบด้วยหัวปลาคือผลกระทบที่เกิดขึ้น และก้างปลาคือสาเหตุต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหา ในบางครั้งจึงนิยมเรียกว่าแผนภาพก้างปลา (Fishbone Diagram) ขั้นตอนวิธีสร้างแผนภาพสาเหตุและผลกระทบมีดังนี้

- 1) กำหนดปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2) เขียนปัญหาที่เกิดขึ้นไว้ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านขวาสุด และใช้ลูกศรเส้นหลักชี้จากซ้ายไปขวา โดยให้หัวลูกศรชี้ไปที่ปัญหาที่เกิดขึ้น
- 3) เขียนปัจจัยหลักที่คาดว่าจะจะเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดปัญหาในกรอบสี่เหลี่ยมทั้งด้านบนและล่างของลูกศรเส้นหลัก และชี้ลูกศรเส้นหลัก และชี้ลูกศรจากปัจจัยหลักมายังลูกศรเส้นหลัก
- 4) ลากลูกศรแตกปัจจัยหลักเป็นปัจจัยย่อยที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาไปเรื่อย ๆ



ภาพที่ 2.6 แผนภาพสาเหตุและผลกระทบ

2.2.3 แผนภาพกระแสข้อมูล

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2566) แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง ถูกนำมาใช้ตั้งแต่ยุคที่เริ่มนำภาษาระดับสูงมาใช้

โดยแผนภาพดังกล่าวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโปรโซสกับข้อมูล เพื่อรับทราบว่า ข้อมูลมาจากไหน ข้อมูลไปที่ใด ข้อมูลเก็บไว้ที่ไหน และมีกระบวนการอะไรบ้าง ที่เกิดขึ้นในระบบ

สุวรรณณี อัครกุลชัย (2561) แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นเครื่องมือช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบ เข้าใจถึงกระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงาน มีการวิเคราะห์แบบเชิงโครงสร้างซึ่งเป็นแผนภาพที่บอกถึงรายละเอียดการดำเนินงานของระบบ โดยเฉพาะการรับและส่งข้อมูล การประสานงานระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ แสดงถึงการไหลของข้อมูล ทั้งข้อมูลนำเข้า และผลลัพธ์ ระหว่างระบบกับแหล่งข้อมูล รวมทั้งปลายทางของการส่งข้อมูล ซึ่งบุคคล แผนก หรือระบบอื่น ขึ้นอยู่กับระบบงานและการทำงานประสานภายในระบบนั้น ช่วยให้รู้ถึงความต้องการข้อมูลและปัญหาของระบบงานเดิม เพื่อใช้ในการออกแบบการปฏิบัติงานในระบบใหม่ วัตถุประสงค์ของการเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล มีดังนี้

- 1) เพื่อแสดงแผนภาพที่สรุปรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในลักษณะของรูปแบบที่เป็นโครงสร้าง
- 2) เพื่อเป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานและนักวิเคราะห์ระบบ
- 3) เพื่อเป็นแผนภาพที่ใช้ในการพัฒนาต่อในขั้นตอนของการออกแบบระบบ
- 4) เพื่อเป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้ในการพัฒนาต่อในอนาคต
- 5) เพื่อทราบที่มาที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปในกระบวนการต่าง ๆ

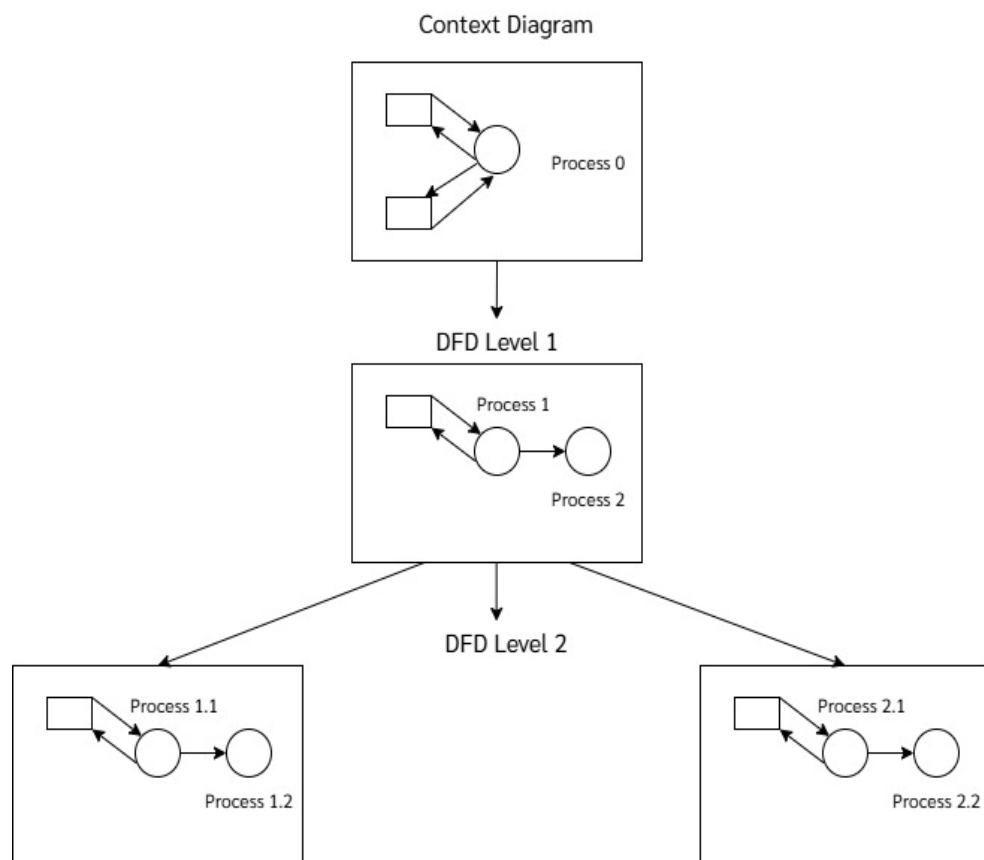
ฐาปนี เพ็งสุข (2562, หน้า 179) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูลทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษารูปแบบการทำงานของระบบงานเดิมว่า มีการทำงานอย่างไร
- 2) ศึกษาตรรกะการทำงานของระบบงานเดิม ว่ามีอะไรบ้าง
- 3) ศึกษาความต้องการเชิงตรรกะของระบบใหม่ มีอะไรบ้าง
- 4) ศึกษาการสร้างระบบใหม่ให้ตรงตามต้องการได้อย่างไร
- 5) ศึกษาการดำเนินการข้อมูลได้แก่ อินพุต เอาต์พุต ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ชั้นของแผนภาพกระแสข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น (Layer) ดังนี้

ผังชั้นที่ 0 เรียกว่าแผนภาพบริบท (Context Diagram) ซึ่งถือว่าเป็นแบบจำลองการทำงาน ของระบบ เป็นผังชั้นที่ 0 (Level 0) ผังชั้นนี้มีไว้เพื่อใช้แสดงความสัมพันธ์ของระบบกับสิ่งแวดล้อมภายนอก (External Entities) โดยจะมีกระบวนการ (Process 0) เพียงกระบวนการเดียว และมีการรับส่งข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น บุคคล หรือระบบตัวอื่น

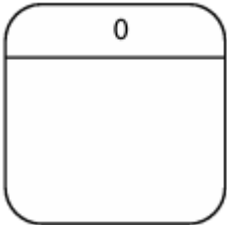



ผังชั้นที่ 1 (Level 1) จะแสดงรายละเอียดการทำงานภายในกระบวนการ 0 ผังชั้นนี้จะประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยที่รวมอยู่ภายในกระบวนการ 0 โดยกระบวนการย่อย ๆ เหล่านี้ ถ้ามีรายละเอียดลงไปอีกก็สามารถแตกต่อไปเป็นผังชั้นที่ 2 (Level 2) ชั้นที่ 3 (Level 3) ชั้นที่ 4 (Level 4) ต่อไปเรื่อย ๆ จนไม่สามารถแตกต่อไปได้ ซึ่งชั้นบน ๆ จะทำให้เห็นภาพของการทำงานกว้าง ๆ ชั้นล่าง ๆ จะเห็นวิธีการทำงานที่ละเอียดขึ้น



ภาพที่ 2.7 การเขียนแผนผังที่มีหลายลำดับชั้น

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล ตามรูปแบบของ Gane & Sarson แสดงรายละเอียดได้ดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล

ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์ที่ใช้
โปรเซส (Process)	การประมวลผล	
ดาต้าโฟลว์ (Data Flows)	กระแสข้อมูล	
ดาต้าสตอร์ (Data Store)	แหล่งจัดเก็บข้อมูล	
เอนทิตี (External Entities)	ต้นทางหรือปลายทางของข้อมูล	

โปรเซส เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงกิจกรรมการดำเนินงานที่เกิดขึ้นภายในระบบ โดยจะมีหมายเลขกำกับด้านบน แต่ละลำดับหมายเลขของโปรเซส ไม่ได้หมายความว่า การดำเนินการภายในระบบจะเป็นไปตามลำดับเลขนั้น แต่สิ่งสำคัญคือหมายเลขโปรเซสต้องห้ามซ้ำกัน ชื่อที่นำมาใช้กับโปรเซสต้องเป็นคำกริยาซึ่งหมายถึงการกระทำเท่านั้น เช่น ลงทะเบียน เรียน ชำระเงิน เช่ารถ พิมพ์รายงาน ฯลฯ โดยส่วนใหญ่ระบบที่พัฒนาจะมีจำนวนโปรเซสได้ตั้งแต่ 2 ถึง 7 โปรเซส เพราะหากมีมากเกินไปจะทำให้อ่านยากและเล็ดลอดข้อผิดพลาดได้ แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจำนวนโปรเซสขั้นต่ำจะไม่ได้ถูกระบุไว้เป็นข้อบังคับ แต่ผู้เชี่ยวชาญก็ได้ให้คำแนะนำว่าจำนวนโปรเซสที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วงระหว่าง 7 บวกหรือลบด้วย 2 คืออยู่ระหว่าง 5 ถึง 9 โปรเซส

ดาต้าโฟลว์ หรือ กระแสข้อมูล เป็นเส้นข้อมูลที่แทนที่ด้วยสัญลักษณ์เส้นลูกศรเส้นทางการเคลื่อนที่ของข้อมูล ทำให้เราได้ทราบถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหวไปมาระหว่าง โปรเซส ดาต้าสตอร์ และเอ็กเทอร์นัลเอนทิตี โดยทุกโปรเซสในแผนภาพกระแสข้อมูล เมื่อมีดาต้าโฟลว์ อินพุตเข้าไป ก็จะต้องมีดาต้าโฟลว์เอาต์พุตออกมาเสมอ ดังนั้น โปรเซสที่มีแต่อินพุต แต่ไม่มีเอาต์พุต หรือโปรเซสที่มีเพียงแต่เอาต์พุตโดยไม่มีอินพุตใด ๆ เข้ามาถือว่าเป็นสิ่งที่ไม่ดีธรรมชาติ

ดาต้าสตอร์เป็นแหล่งเก็บข้อมูล ที่เชื่อมมาจากฐานข้อมูล โดยการเขียนจะต้องระบุชื่อข้อมูลที่จัดเก็บ และมีการลำดับไว้ เช่น D1, D2, D3 ตามลำดับ ดาต้าสตอร์จะถูกใช้งานโดยโปรเซส และสามารถทำซ้ำได้

เอ็กเทอร์นัลเอนทิตี ในแผนภาพกระแสข้อมูลจะมีหน่วยที่อยู่ภายนอกขอบเขตระบบ จำทำหน้าที่ส่งอินพุตเข้ามายังโปรเซส เพื่อแสดงถึงแหล่งที่มาของข้อมูล รวมถึงการรับเอาต์พุตที่มาจากโปรเซส เพื่อแสดงถึงจุดสิ้นสุดของกระแสข้อมูล มีหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลระหว่างโปรเซสเท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่อเข้าดาต้าสตอร์โดยตรงได้ รวมถึงเชื่อมต่อระหว่างเอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตีด้วยกันกับเอ็กเทอร์นัลเอนทิตี ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงาน หรือระบบงาน บุคคลภายในระบบที่ถือเป็นเอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตี ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งบุคคล หน่วยงาน หรือระบบงาน บุคคลภายในระบบที่ถือเป็นเอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตีโดยธรรมชาติ เช่น ผู้จัดการ (Managers) หรือทีมงาน (Staff) เป็นต้น

คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) เป็นแผนภาพการไหลของข้อมูลระดับแรกสุดที่แสดงถึงภาพรวมขอบเขตของระบบงาน แสดงขั้นตอนการทำงานความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในระบบกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง เหตุการณ์ หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นในระบบ โดยจะไม่แสดงสัญลักษณ์แหล่งจัดเก็บข้อมูลหรือดาต้าสตอร์ แต่จะแสดงข้อมูลหรือเอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตี เพื่อให้ทราบว่าใครเกี่ยวข้องกับระบบ มีการส่งต่อข้อมูลอินพุต และเอาต์พุตกับระบบอย่างไรบ้าง

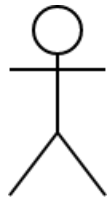
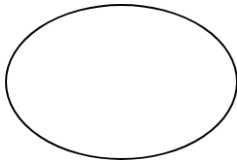

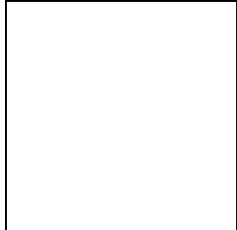
แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD Level 1) เป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายถึงการไหลของข้อมูล ระหว่างเอ็กซ์เทอร์นัลเอนทิตี โปรเซสและดาต้าสตอร์ โดยจะแสดงโปรเซสที่เกี่ยวข้องในระบบทั้งหมด แสดงดาต้าสตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล และแสดงเส้นกระแสข้อมูลเพื่อให้ทราบทิศทางการทำงานข้อมูล

การอธิบายการประมวลผล (Process Description) การเขียนสัญลักษณ์การประมวลผลในแผนภาพกระแสข้อมูลจะเขียนเพียงหัวข้อในการประมวลผลเท่านั้น ยังไม่มีการเขียนคำอธิบายอย่างละเอียด ซึ่งเราสามารถเขียนอธิบายโดยละเอียดได้ด้วยการเขียนคำอธิบายการประมวลผล เพื่อใช้เป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้ระบบ โปรแกรมเมอร์ และนักวิเคราะห์ระบบ ได้เข้าใจตรงกันในการประมวลผลนั้น โดยโปรแกรมเมอร์จะเข้าใจการประมวลผลนั้นเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมโดยเฉพาะ ส่วนผู้ใช้ระบบจะได้เห็นถึงผลการวิเคราะห์ของนักวิเคราะห์ระบบว่าเข้าใจถูกต้องหรือไม่

2.2.4 แผนภาพยูสเคส

อรยา ปรีชาพานิช (2557) แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานระบบและองค์ประกอบภายนอกกับระบบที่จะพัฒนา โดยแบ่งออกเป็นฟังก์ชันต่าง ๆ ให้เห็นขอบเขตการทำงานในภาพรวมของระบบทั้งหมด สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนภาพยูสเคส ประกอบด้วย Actor, Use, Case, Association และ System Boundary แสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 2.2

ตาราง 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนภาพยูสเคส

ชื่อสัญลักษณ์	คำอธิบาย	สัญลักษณ์ที่ใช้
Actor	แสดงถึงผู้ที่ต้องการขอบริการและมีปฏิสัมพันธ์กับระบบ โดย Actor อาจจะเป็นบุคคล อุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ หรือระบบสารสนเทศอื่น ๆ	
Use Case	แสดงถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ	
Association	แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Actor กับ Use Case	
System Boundary	แสดงถึงขอบเขตของระบบงานที่จะพัฒนาในภาพรวม	

ฐาปนีย์ เฟ็งสุข (2562) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างแผนภาพยูสเคสและประโยชน์ของแผนภาพยูสเคส ดังนี้

ขั้นตอนการสร้างแผนภาพยูสเคส มีดังนี้

- 1) กำหนดขอบเขตระบบ
- 2) ขอบเขตของระบบจะแสดงทุกสิ่งของระบบ ในกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 3) ทุกสิ่งที่อยู่นอกระบบ จะอยู่นอกสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 4) หลังจากกำหนดขอบเขตเสร็จแล้ว ให้จัดวางยูสเคสลงในแผนผังความสัมพันธ์

ประโยชน์ของแผนภาพยูสเคส มีดังนี้

1) ช่วยกำหนดขอบเขตการทำงานของระบบ เพื่อให้ทราบว่าระบบงานย่อยประกอบด้วยการทำงานที่สำคัญอย่างไรบ้าง

2) ช่วยให้แยกแยะกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในระบบกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ส่วนของสมาชิกหรือของพนักงาน สามารถใช้งานระบบส่วนใดได้บ้าง

3) เป็นแผนภาพพื้นฐาน ที่อธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้โดยใช้รูปภาพที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย

4) ช่วยให้ผู้พัฒนาระบบมีความเข้าใจกระบวนการทำงานของระบบอย่างแท้จริง สามารถเรียงลำดับการทำงานของกระบวนการก่อนหลังได้อย่างถูกต้อง

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์

จิราวุธ วารินทร์ (2562) ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นกิจการเล็ก ๆ ของที่บ้าน องค์กรของรัฐ ธุรกิจขนาดย่อม ขนาดกลาง จนถึงขนาดใหญ่ ต่างมีความต้องการในการมีเว็บไซต์เป็นของตัวเอง ทั้งสิ้น ซึ่งส่วนใหญ่เลือกที่จะไปจ้างโปรแกรมเมอร์มาช่วยสร้างเว็บไซต์ให้ แต่ก็อาจมีบางส่วนที่อยากสร้างเว็บไซต์ด้วยตนเองด้วยการศึกษาวิธีเขียนเว็บไซต์อย่างจริงจัง เช่น ศึกษา HTML, PHP, JavaScript, jQuery, CSS, JSON, AJAX ฯลฯ แน่ใจว่ามีคนกลุ่มหนึ่งที่จะประสบความสำเร็จ แต่อีกหลายคนก็อาจขาดไฟเข้าแทรกต้องล้มเลิกกลางคัน

ดวงพร เกียงคำ (2555) เว็บไซต์ คือ สถานที่หลักที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เราต้องการนำไปเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต เพื่อเปิดให้ผู้ใช้ทั่วโลกสามารถเข้าไปอ่านหรือขมได้นั่นเอง เว็บไซต์ที่มีอยู่ในปัจจุบันมีหลายประเภท ทั้งที่เป็นเว็บไซต์ส่วนตัว เว็บไซต์สำนักงาน เว็บไซต์ขององค์กร หรือบริษัทเอกชนที่ดำเนินงานทางด้านธุรกิจ เป็นต้น

2.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของเว็บไซต์

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล (2557) เว็บไซต์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และใช้เวลาในการพัฒนาน้อย ดังนั้น หากเป็นเว็บไซต์ขนาดเล็กจึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ความต้องการก็ได้ โดยทีมงาน

สามารถเริ่มต้นด้วยการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ได้ทันทีหลังจากรวบรวมข้อมูล แต่หากเป็นเว็บไซต์ขนาดใหญ่ มีความซับซ้อนสูง หรือมีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ทีมงานจำเป็นต้องวิเคราะห์ความต้องการก่อนเพื่อให้การออกแบบและสร้างเว็บไซต์ง่ายขึ้น ซึ่งการวิเคราะห์ความต้องการของเว็บไซต์สามารถแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหาของเว็บไซต์ การวิเคราะห์การโต้ตอบ การวิเคราะห์ฟังก์ชันงาน และการวิเคราะห์โครงแบบ

1) การวิเคราะห์เนื้อหาของเว็บไซต์ เพื่อระบุเนื้อหาของเว็บไซต์ที่ต้องนำเสนอแก่ผู้ใช้ ซึ่งอาจนำเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อความ รูปภาพ รูปถ่าย ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือวิดีโอ เป็นต้น การกำหนดเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอบนเว็บไซต์ เป็นขั้นตอนที่ไม่ควรละเลย เนื่องจากมีหลายองค์ประกอบที่ความล่าช้าของการพัฒนาเว็บไซต์ส่วนหนึ่งมาจากไม่มีการเตรียมเนื้อหาไว้ล่วงหน้า ดังนั้น หากเตรียมความพร้อมไว้ตั้งแต่ต้น ก็จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวลงได้ เมื่อทีมงานต้องวิเคราะห์เนื้อหาของเว็บไซต์ สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือ ต้องการนำเสนออะไร เช่น รายละเอียดสินค้า ราคา สินค้า และรูปภาพสินค้า เป็นต้น จากนั้นจะต้องกำหนด ปริมาณของเนื้อหาที่นำเสนอ ในกรณีการวิเคราะห์อย่างเป็นทางการสำหรับเว็บไซต์ที่ซับซ้อน ทีมงานสามารถกำหนดเนื้อหาได้ตามลำดับเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่ได้สร้างเป็นแบบจำลองไว้ จากนั้นทีมงานจะกำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งต้องพิจารณาพฤติกรรมของผู้ใช้ งบประมาณ และเวลาเป็นปัจจัยร่วมด้วย นอกจากนี้ หากทีมงานต้องสร้างแบบจำลองของการวิเคราะห์เนื้อหาขึ้นมา แบบจำลองที่ได้ คือ Class Diagram หรือ E-R Diagram ที่แสดงให้เห็นข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของเว็บไซต์ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการออกแบบฐานข้อมูลของเว็บไซต์

2) การวิเคราะห์การโต้ตอบ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการโต้ตอบระหว่างเว็บไซต์กับผู้ใช้แต่ละกลุ่ม กำหนดเส้นทางการเชื่อมโยงและระบบนำทาง กำหนดพฤติกรรมของเว็บไซต์ที่จะต้องตอบสนองต่อผู้ใช้ในแต่ละสถานการณ์ ดังนั้น ในกรณีที่เป็นการวิเคราะห์แบบเป็นทางการ ซึ่งทีมงานต้องสร้างแบบจำลองการโต้ตอบขึ้นนั้น ทีมงานสามารถสร้าง Sequence Diagram และ Statechart Diagram ขึ้นมาใช้อธิบายการโต้ตอบเหล่านั้นได้ แต่หากต้องการให้ทุกฝ่ายเข้าใจได้ง่ายขึ้นทีมงาน สร้างต้นแบบอินเตอร์เฟซของเว็บไซต์ขึ้นมาใช้งานในเบื้องต้นก่อนได้ นอกจากจะเพิ่มความเข้าใจแล้ว ยังเป็นประโยชน์เมื่อต้องนำไปใช้ในการออกแบบอีกด้วย

3) การวิเคราะห์ฟังก์ชันงาน เป็นนการวิเคราะห์เพื่อกำหนดฟังก์ชันงานหลักให้กับเว็บไซต์ไม่ว่าจะเป็นการประมวลผลข้อมูล หรือฟังก์ชันงานที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้ใช้แต่ละกลุ่ม กล่าวคือเป็นการกำหนดว่าเว็บไซต์ต้องทำอะไรบ้าง เช่น เจ้าของเว็บไซต์ขายสินค้าแห่งหนึ่งระบุว่า เว็บไซต์ควรจะให้ลูกค้าค้นหาสินค้าได้จากชื่อสินค้า ราคา หรือรุ่น ควรแสดงผลการค้นหาอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ฟังก์ชันงานที่เว็บไซต์ต้องมี คือ ส่วนค้นหาสินค้า เป็นต้น

4) การวิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดสภาพแวดล้อมหรือโครงสร้างของระบบเครือข่ายที่จะใช้จัดเก็บเว็บไซต์ เนื่องจากไฟล์เว็บแอปพลิเคชันจะต้องถูกจัดเก็บไว้ที่เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อคอยให้บริการแก่เครื่องลูกข่ายที่เข้ามาชมเว็บแอปพลิเคชันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้น การกำหนดคุณสมบัติด้านฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการของเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญเช่นกัน ทั้งนี้ ก็เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้งานจะสามารถเข้าชมเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย สำหรับคุณสมบัติด้านฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการของเครื่องลูกข่ายนั้น บริษัทที่เป็นเจ้าของเว็บไซต์ไม่สามารถกำหนดได้ว่า ผู้ใช้จะต้องมีโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่มีคุณสมบัติใดบ้างหรือไม่สามารถกำหนดได้ว่าผู้ใช้งานจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ความเร็วเท่าใด ใช้ระบบปฏิบัติการใด เครื่องลูกข่ายต้องมีความเร็วเท่าใด เนื่องจากผู้ใช้กระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลก ดังนั้น สิ่งที่ยังงานสามารถทำได้ คือ การทดสอบการทำงานของเว็บไซต์ภายใต้สภาพแวดล้อมประเภทต่าง ๆ ของเครื่องลูกข่าย เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้จากสภาพแวดล้อมทุกรูปแบบ

2.3.2 หลักการออกแบบเว็บไซต์

จิราวุธ วารินทร์ (2562) หลักการออกแบบเว็บไซต์ทุกประเภทจะมีเหมือน ๆ กันคือ ควรออกแบบให้ใช้งานง่าย เช่น หากผู้ใช้งานต้องการซื้อสินค้า ก็จะต้องสามารถซื้อสินค้าได้อย่างรวดเร็ว มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย เรียกว่าต้องการสินค้าเมื่อใด ก็สามารถชำระเงินได้ทันที สิ่งสำคัญคือเราต้องให้เวลากับการออกแบบ โดยควรออกแบบเพื่ออนาคต เช่น หากคิดว่าเว็บไซต์จะมีการขยายภายในหนึ่งปี ก็ควรออกแบบรองรับไว้ล่วงหน้า เป็นต้น ซึ่งการออกแบบที่ดีอาจใช้เวลาเพิ่มขึ้น แต่ก็ช่วยให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ได้ประสบการณ์ที่ดี และประทับใจในตัวเว็บไซต์ และกลับเข้ามาเยี่ยมชมซ้ำ ๆ อีก นอกจากหลักการออกแบบข้างต้นแล้ว การออกแบบเว็บไซต์ควรพิจารณาสิ่งเหล่านี้ประกอบด้วย

1) ต้องรู้จักลูกค้า หรือผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นใคร เป็นคนกลุ่มไหน ต้องทราบว่ามีเว็บไซต์ใดบ้างที่เป็นคู่แข่ง ให้ศึกษาเว็บไซต์เหล่านั้น วิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของเว็บไซต์ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงเว็บไซต์ของเราต่อไป

2) การออกแบบเว็บไซต์จะต้องมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีคาแรกเตอร์ คือ ควรออกแบบให้ลูกค้าจำได้ว่า สีสันทันแบบนี้ รูปแบบเช่นนี้คือเว็บไซต์ของเรา โดยควรเน้นให้เรียบง่าย แต่สามารถจดจำได้ทันที

3) ทำให้เว็บไซต์เร็วและใช้งานง่าย หลายเว็บอาจนำเอาภาพเคลื่อนไหวมาใช้เพื่อให้เว็บไซต์ดูน่าตื่นตาตื่นใจ แต่หากมากเกินไป การโหลดหน้าเว็บเพจก็จะช้า โดยเฉพาะหากเวลาที่มิผู้คนเข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์พร้อม ๆ กัน ก็จะทำให้ลูกค้ารู้สึกเบื่อ และไม่ยอมเข้ามาชมเว็บไซต์ของเราอีก การมีระบบค้นหาที่ดีก็เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถหาสิ่งที่ต้องการได้

อย่างง่ายตาย และที่สำคัญควรออกแบบให้มี Search Engine Index เพื่อให้ Google หรือเว็บไซต์อื่น ๆ ที่เป็น Search Engine สามารถนำเอาเว็บไซต์ของเราไปติดอันดับของการค้นหาได้ด้วย

4) เว็บไซต์ควรมีโครงสร้างที่ชัดเจน และมีลำดับที่เข้าใจง่าย คือมีการแบ่งหมวดหมู่ และแบ่งระดับที่เหมาะสม ซึ่งเป็นผลดีหากมีการปรับปรุงเว็บไซต์ในอนาคต และการจัดหมวดหมู่ที่ดี นั้น ย่อมทำให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้สะดวกรวดเร็ว แม้ว่าในตอนแรก อาจใช้เวลาในการออกแบบเพิ่มขึ้น แต่ในภายหลัง โครงสร้างเหล่านี้จะช่วยให้เราสามารถจัดการแก้ไข หรือปรับปรุงเว็บไซต์ได้ง่าย

กิตติ ภัคตีวิวัฒนะกุล (2557) การออกแบบเว็บไซต์ที่มีคุณภาพตามลักษณะที่ดี ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์แบบใดก็ตาม สามารถยึดหลักการออกแบบ ดังนี้

1) เรียบง่าย คือ เนื้อหาของเว็บเพจส่วนใหญ่ถูกนำเสนอด้วยสื่อในรูปแบบ ภาพเคลื่อนไหวมากขึ้นอย่างไรก็ตาม ควรนำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม จะทำให้ดูเรียบง่าย ไม่รกจนเกินไป

2) สอดคล้อง คือ ทุกองค์ประกอบบนเว็บไซต์จะต้องออกแบบให้สอดคล้องกัน เช่น การเลือกชนิดตัวอักษร ต้องเป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกเพจ สีตัวอักษรกับพื้นหลังที่ใช้ต้องเข้ากันได้ เป็นอย่างดี เป็นต้น

3) มีเอกลักษณ์ คือ ทุกองค์ประกอบที่จะนำเสนอบนเว็บไซต์ จะต้องถูกออกแบบให้ สอดคล้องกับประเภทธุรกิจ ทำให้ครั้งแรกของการเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ ผู้ใช้จะต้องทราบได้ทันทีว่าเป็น ธุรกิจประเภทใด

4) เนื้อหาครบถ้วน คือเนื้อหาที่นำเสนอบนเว็บไซต์จะต้องเป็นสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการอย่างแท้จริง

5) มีเส้นทางการเชื่อมโยงที่เข้าใจง่าย คือ เส้นทางการเชื่อมโยงควรทำให้ผู้ใช้เข้าใจ ได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีคำแนะนำการเชื่อมโยง

6) สวยงาม สิ่งที่ตั้งใจดูความสนใจจากผู้ใช้ได้มากที่สุดของเว็บไซต์คือ ความสวยงาม ของเว็บ ที่เกิดจากการจัดวางทุกองค์ประกอบได้อย่างลงตัว อย่างไรก็ตาม ความสวยงามไม่ใช่เพียง ปัจจัยเดียวที่ตั้งใจดูความสนใจของผู้ใช้ ประสิทธิภาพในการทำงานของเว็บไซต์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ไม่ ควรมองข้าม

7) ทำงานได้ทุกสภาพแวดล้อม เนื่องจากองค์กรผู้เป็นเจ้าของเว็บไซต์ไม่สามารถ กำหนดได้ว่าลูกค้าหรือผู้ใช้จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายประเภทใด และมี คุณสมบัติอย่างไร ดังนั้น เว็บไซต์จะต้องสามารถทำงานได้กับทุกสภาพแวดล้อมที่ผู้ใช้มีอยู่

2.3.3 หลักการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่ดี

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2564) สำหรับนักออกแบบสื่อเทคโนโลยีประเภทเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีมีประสิทธิภาพ โดยเว็บไซต์นั้นควรมีลักษณะ ดังนี้

1) โครงสร้างที่ชัดเจน ผู้ออกแบบเว็บไซต์ควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาเป็นส่วน ๆ

2) การใช้งานที่ง่าย ลักษณะของเว็บไซต์ที่ใช้งานได้ง่ายจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีความสบายใจและมั่นใจต่อการใช้ สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างเต็มที่ ผู้ออกแบบควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจน โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางสู่เนื้อหา (Navigation) เว็บไซต์ที่มีเว็บเพจจำนวนมากควรจัดทำผังของเว็บไซต์ (Site Map) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้รู้ว่าจะเริ่มจากจุดใด หรือมีเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ

3) การเชื่อมโยง (Link) ควรจัดอยู่ในมาตรฐานทั่วไป คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงและการกระจายข้อมูลที่มีมากอาจก่อให้เกิดความสับสน คำที่ใช้เพื่อเชื่อมโยงต้องเข้าใจง่ายและมีความชัดเจน นอกจากนี้แต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงเพื่อกลับมาที่หน้าแรกหรือหน้าหลักที่กำลังใช้งานอยู่ด้วยเพื่อทบทวนและสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้ในเรื่องใหม่ได้ต่อไป

2.3.4 องค์ประกอบในการออกแบบเว็บไซต์

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล (2557) การจำแนกองค์ประกอบของเว็บไซต์ที่จะออกแบบ อาจแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเว็บไซต์ อย่างไรก็ตาม สำหรับงานด้านวิศวกรรมเว็บไซต์แล้ว สามารถแบ่งสิ่งที่จะต้องออกแบบเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การออกแบบอินเตอร์เฟซ หมายถึง การออกแบบส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเว็บไซต์ เพื่อการนำเสนอ รับชม และใช้งานเนื้อหานั้นด้วยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การออกแบบจอภาพนั่นเอง การออกแบบอินเตอร์เฟซที่ดี จะต้องมีเครื่องมือที่ทำให้ผู้ใช้ทราบว่าอยู่ในเว็บไซต์ใด สามารถทำอะไรได้บ้าง ข้อมูลใดที่ชมไปแล้วบ้าง และจะไปชมข้อมูลส่วนอื่นได้อย่างไร ซึ่งนักออกแบบสามารถใช้เครื่องมือของระบบนำทางเป็นเครื่องนำทางได้ เช่น ปุ่มคำสั่งเมนูเชื่อมโยง ข้อความหรือรูปภาพเชื่อมโยง เป็นต้น หลักการในการออกแบบอินเตอร์เฟซ มีดังนี้

1.1) การใช้เครื่องมือนำทางการใช้งาน เช่น เมนู ข้อความ รูปภาพ ไอคอน ตลอดจนสี และโครงสร้างของเว็บเพจควรสอดคล้องกันตลอดทั้งเว็บไซต์

1.2) อินเตอร์เฟซที่ออกแบบจะต้องไม่ทำให้การใช้งานของผู้ใช้เป็นเรื่องยาก

1.3) ข้อความที่นำเสนอบนเว็บเพจ ควรมองเห็นได้ชัดเจน

1.4) ต้องออกแบบให้ยืดหยุ่นต่อการใช้งานของผู้ใช้ เช่น ผู้ใช้สามารถยกเลิกการทำงานบางอย่างได้ เป็นต้น

1.5) ระบบนำทางที่ใช้ ควรมีวัตถุประสงค์เพื่อเอื้ออำนวยต่อการใช้งานมากกว่าบังคับทิศทางการใช้งาน

1.6) ควรมีระบบนำทางที่ระบุตำแหน่งการใช้งานของผู้ใช้ การย้อนกลับและไปข้างหน้า เพื่อไม่ให้ผู้ใช้หลงทาง และควรบอกสถานะการใช้งานแก่ผู้ใช้ด้วย เช่น แสดง

ข้อความที่แตกต่างกันบนไต่เต้ลบาร์ของเว็บเบราว์เซอร์ จะทำให้ผู้ใช้ทราบว่าตนกำลังรับชมข้อมูลใดอยู่ เป็นต้น

1.7) อินเทอร์เน็ตบางชนิด ควรใช้หลักการออกแบบตามจริง กล่าวคือ ให้เลือก Check Box และการป้อนข้อมูลเสมือนแบบฟอร์มจริงที่เป็นกระดาษ

2) การออกแบบกราฟิก เป็นองค์ประกอบสำคัญที่แสดงให้เห็นความสวยงามของหน้าเว็บไซต์ หากเว็บไซต์ใดไม่มีองค์ประกอบส่วนนี้ ก็จะเป็นเว็บที่มีแต่ฟังก์ชันใช้งานแต่ไม่มีสิ่งใดดึงดูดใจผู้ใช้เลย การเริ่มต้นออกแบบกราฟิกจะมีกิจกรรมย่อยเช่นเดียวกับการออกแบบองค์ประกอบส่วนอื่น กล่าวคือ เมื่อจำแนกกลุ่มผู้ใช้เว็บไซต์เรียบร้อยแล้ว ทีมงานจะต้องสอบถามความต้องการของผู้ใช้ในด้านความสวยงามของเว็บ แล้วนำข้อมูลความต้องการที่เก็บรวบรวมได้มาออกแบบ แต่การออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์นั้น จะต้องคำนึงถึงโครงสร้างของหน้าเว็บด้วย หรือที่เรียกว่า เลเอาท์ กล่าวคือ ต้องคำนึงถึงการจัดวางส่วนประกอบอื่น ๆ ลงบนหน้าเว็บให้ได้สัดส่วนที่ลงตัว เมื่อสามารถกำหนดโครงสร้างของหน้าเว็บไซต์ได้แล้ว ทีมงานจะต้องออกแบบกราฟิก ซึ่งก็คือ การกำหนดสี ชนิดตัวอักษร ขนาด สื่อมัลติมีเดีย และส่วนประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดโดยรวม เพื่อให้ทุกส่วนประกอบถูกนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้อง และกลมกลืนกัน

3) การออกแบบเนื้อหา เป็นการกำหนดและจัดเตรียมเนื้อหาที่จะนำเสนอบนเว็บไซต์ นอกจากนี้ การออกแบบเนื้อหายังรวมถึงการกำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาด้วย เช่น กำหนดให้นำเสนอเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอคลิป เป็นต้น ดังนั้น หน้าทีของทีมงานในการออกแบบเนื้อหา คือ การเลือกรูปแบบนำเสนอที่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละส่วน โดยจะต้องผสมผสานหลักการออกแบบร่วมกับการออกแบบกราฟิกด้วย เพื่อให้สามารถกำหนดรายละเอียดด้านกราฟิกให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ นอกจากนี้ กรณีที่เป็นเว็บไซต์ขนาดใหญ่ วิศวกรเว็บอาจจำเป็นต้องสร้างแบบจำลองของ Content Object ขึ้นมา เพื่อแสดงให้เห็นอ็อบเจกต์ของเนื้อหาชนิดต่าง ๆ และรูปแบบที่จะนำเสนอด้วย โดยทีมงานสามารถสร้างแบบจำลองของเนื้อหาในลักษณะของ Class Diagram ได้

4) การออกแบบสถาปัตยกรรม จะต้องออกแบบสถาปัตยกรรมของเนื้อหา และสถาปัตยกรรมของเว็บแอปพลิเคชันให้สอดคล้องกัน

4.1) การออกแบบสถาปัตยกรรมของเนื้อหา เป็นการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาทั้งหมดที่จะนำเสนอบนเว็บไซต์ ไม่ว่าเนื้อหานั้นจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตาม โดยโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาของเว็บไซต์นั้นมี 4 ชนิด ได้แก่ โครงสร้างเชิงเส้น โครงสร้างแบบกริด โครงสร้างแบบระดับชั้น และโครงสร้างแบบเครือข่าย

4.2) การออกแบบสถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชัน เป็นการกำหนดโครงสร้างพื้นฐานการทำงานของระบบเว็บเบส เช่น โครงสร้างพื้นฐานการทำงานแบบเลเยอร์ตาม

สถาปัตยกรรม MVC (Model-View-Controller) ซึ่งแบ่งเป็น 3 เลเยอร์ ได้แก่ เลเยอร์โมเดล (Model) เลเยอร์มุมมอง (View) และเลเยอร์ควบคุม (Control) แต่ละเลเยอร์จะทำงานต่างกัน โดยเลเยอร์โมเดลประกอบไปด้วยข้อมูลหรืออ็อบเจกต์ของเนื้อหา ลอจิกการทำงาน ฟังก์ชันการทำงานกับข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลภายนอก และแหล่งข้อมูลภายนอก ส่วนเลเยอร์มุมมอง ประกอบไปด้วย ฟังก์ชันการแสดงผลส่วนอินเทอร์เฟซ และฟังก์ชันการทำงานกับอินเทอร์เฟซ การเข้าถึงข้อมูลภายนอก แหล่งข้อมูลภายนอก และฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ สำหรับเลเยอร์ควบคุม จะทำหน้าที่จัดการการเข้าถึงเลเยอร์โมเดลและเลเยอร์มุมมอง การใช้ข้อมูลร่วมกันของทุกเลเยอร์

5) การออกแบบการเชื่อมโยง หลังจากกำหนดโครงสร้างเนื้อหาแล้ว ทีมงานจะต้องออกแบบการเชื่อมโยง โดยแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

5.1) ออกแบบเส้นทางการเชื่อมโยง เป็นการกำหนดเส้นทางการเชื่อมโยงของผู้ใช้แต่ละกลุ่มที่มีสิทธิ์ในการเข้าชมข้อมูลต่างกัน

5.2) ออกแบบเครื่องมือนำทางการเชื่อมโยง ได้แก่ เครื่องมือดังต่อไปนี้

5.2.1) รายการเมนูเชื่อมโยง ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง รวมทั้งรายการเมนูเชื่อมโยงในลักษณะแท็บหรือแถบคั่นด้วย

5.2.2) ปุ่มเชื่อมโยง ข้อความและรูปภาพเชื่อมโยง

5.2.3) แผนผังเว็บไซต์หรือ Site Map

6) การออกแบบคอมโพเนนต์ หรือการออกแบบระดับรายละเอียด เป็นการออกแบบโปรแกรมย่อยหรือฟังก์ชันย่อยต่าง ๆ ของโปรแกรม ที่จะประกอบกันขึ้นเป็นเว็บไซต์ ไม่ว่าจะโปรแกรมย่อยที่จะประมวลผลส่วนอินเทอร์เฟซ ประมวลผลข้อมูลในฟอร์ม หรือจะเป็นโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่ค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ตามการร้องขอของผู้ใช้ พร้อมกับแสดงผลการค้นหาข้อมูลดังกล่าวด้วย โดยทีมงานออกแบบจะใช้วิธีการและหลักการออกแบบเช่นเดียวกับการออกแบบแอปพลิเคชัน

2.3.5 การจดทะเบียนเนมและเช่าเว็บไซต์

สุพิชฌาย์ ศรีประสิทธิ์ (2561) การจดทะเบียนเนมปกติแล้วจะต้องเสียค่าบริการเป็นรายปี ค่าบริการโดเมนเนมส่วนใหญ่อยู่ที่หลักร้อยต่อปี อย่างเช่น .com จะมีค่าบริการประมาณ 300 กว่าบาทต่อปี ยกเว้นโดเมนเนมบางนามสกุลที่อาจมีราคาแพงในหลักพัน หรือหลักหมื่น การเลือกนามสกุลโดเมนเนมถ้าเป็นไปได้ควรเลือกจดทะเบียน .com ไว้ก่อน แต่ถ้า .com ไม่ว่าง ก็อาจเล็งไปจดทะเบียนนามสกุลอื่น ๆ แทน เช่น .net, .co, info, biz, .club, .online, .today, .shop, .store, .live เป็นต้น การจดทะเบียนเนมไม่มีอะไรซับซ้อน เพียงแค่เลือกโดเมนเนมที่ต้องการ ซึ่งจะต้องยังว่างอยู่เท่านั้น

การเช่าเว็บไซต์ เรื่องนี้มีรายละเอียดที่ต้องพิจารณามากกว่าการจดโดเมนเนม คือโดยปกติ ผู้ให้บริการเว็บไซต์จะแบ่งบริการของตัวเองออกเป็นหลาย ๆ แพคเกจ หลาย ๆ แพลน เพื่อให้ลูกค้าเลือกแพลนของเว็บไซต์ตามความต้องการในการใช้งาน แพลนที่มีราคาสูงก็จะมีสเปกที่ต่ำกว่า แพลนที่มีราคาแพง เช่น มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลน้อยกว่า รองรับโดเมนเนมน้อยกว่า รองรับกราฟิกหรือแบนด์วิดท์น้อยกว่า หรือรองรับจำนวนฐานข้อมูลน้อยกว่า เป็นต้น ผู้ให้บริการเว็บไซต์บางรายก็อาจมีแพลนเว็บไซต์สำหรับเวิร์ดเพรสส์โดยเฉพาะให้เลือกด้วย แต่เว็บไซต์ทั่ว ๆ ไปก็รองรับเวิร์ดเพรสส์ทั้งนั้น รวมถึงอาจมีออฟชั่นพิเศษไว้จูงใจลูกค้าเพิ่มเติม เช่น ถ้าเลือกแพลนราคาแพง จะมีโดเมนเนมให้ใช้ฟรี หรือมีระบบ SSL ให้ใช้ฟรี

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเวิร์ดเพรสส์

จิราวุธ วารินทร์ (2562) กล่าวว่า เวิร์ดเพรสส์ (WordPress) คือ เว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนเว็บไซต์ ก็สามารถสร้างเว็บไซต์สวย ๆ ได้ตามที่ใจต้องการ แต่การมีพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์มาบ้างก็ย่อมได้เปรียบ เช่น หากทราบว่า HTML เขียนยังไง ทราบวิธีแต่งหน้าเว็บด้วย CSS หรือทราบบริสใช้ JavaScript มาบ้าง ก็จะทำให้การใช้เวิร์ดเพรสส์ นั้นยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น เช่น หากรู้สึกว่ารูปลักษณ์ที่ปรากฏบนหน้าโฮมเพจใหญ่เกินไป และอยากให้ขยับมาทางขวาอีกหน่อย การทราบถึงพื้นฐาน HTML และ CSS ก็จะช่วยให้อ่านสามารถเข้าไปปรับแต่งสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร้ข้อจำกัดเลยทีเดียว

เวิร์ดเพรสส์เป็นแอปพลิเคชันประเภท CMS (Content Management System) เช่นเดียวกับ Joomla และ Drupal ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้สามารถจัดการเนื้อหาบนเว็บไซต์ได้อย่างง่าย เพียงแค่เอาเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ วิดีโอ สไลด์ หรือมีเดียอื่น ๆ มาใส่ในเวิร์ดเพรสส์ ก็จะได้เว็บเพจสวย ๆ ตามที่ต้องการ ด้วยการที่เวิร์ดเพรสส์เป็นระบบที่ยืดหยุ่นมาก จึงสามารถนำมาสร้างเว็บบล็อกเล็ก ๆ ที่ใช้เขียนเป็นแค็ตตาล็อกออนไลน์ หรือใช้เพื่อสร้างเว็บไซต์ที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นก็ได้ เช่น เว็บไซต์ที่มีเว็บบอร์ดสำหรับแลกเปลี่ยนสนทนากันระหว่างสมาชิก เว็บแกลเลอรีเพื่อแสดงภาพถ่ายสวย ๆ เว็บหนังสือพิมพ์ออนไลน์ที่มีการเปลี่ยนเนื้อหาทุก ๆ วัน เว็บสำหรับดาวน์โหลดเพลงหรือภาพยนตร์ เว็บไซต์ผลงานของบริษัท รวมถึงเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซสำหรับขายสินค้าออนไลน์ เป็นต้น

เวิร์ดเพรสส์เป็นซอฟต์แวร์ลักษณะของโอเพ่นซอร์ส (Open Source) โดยรูปแบบ คือสามารถนำมาติดตั้งบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อสร้างเว็บไซต์ บล็อก หรือร้านค้าอีคอมเมิร์ซได้ โดยตอนเริ่มแรกเวิร์ดเพรสส์เป็นเพียงเครื่องมือไว้สำหรับสร้างบล็อก แต่ต่อมาก็ได้รับการพัฒนาต่อมาเรื่อย ๆ จนสามารถสร้างเป็นเว็บไซต์ โดยมีระบบจัดการบทความ หรือซีเอ็มเอส (Content Management System : CMS) ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งเวิร์ดเพรสส์ถูกสร้างขึ้นโดยแมทซ์ มัลเลนวิก (Matt

Mullenweg) และไมค์ ลิทเทิล (Mike Little) ในปี ค.ศ. 2003 เวิร์ดเพรสส์ถูกเขียนด้วยภาษา PHP และใช้ Apache, MySQL และ PHPMyAdmin ในการรันเป็นเซิร์ฟเวอร์โดยทั่วไปสามารถทดลองทดสอบโดยใช้โปรแกรมจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สำหรับติดตั้งและใช้งานเวิร์ดเพรสส์ผ่านเครื่องโลคอลโฮสต์ได้ เพราะโดยหลักการแล้ว เวิร์ดเพรสส์จะต้องคอมไพล์ผ่านบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์

2.4.1 หลักการทำงานของเวิร์ดเพรสส์

องค์ประกอบของเวิร์ดเพรส หรือโค้ดหลักของเวิร์ดเพรสส์ จะประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือ เวิร์ดเพรสส์คอร์ (WordPress Core) ธีม (Theme) และปลั๊กอิน (Plugin) โดยแต่ละส่วนสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1) เวิร์ดเพรสคอร์ (WordPress Core) หมายถึง ซอร์สโค้ดหลักสำหรับตัวระบบเป็นตัวกำหนดรูปแบบการทำงานในส่วนของฟรอนเอนด์ (Front End) และส่วนของแบ็คเอนด์ (Back End) โดยซอร์สโค้ดทั้งหมดนี้ จะทำงานร่วมกันระหว่างตัวธีม และปลั๊กอิน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อเว็บไซต์

2) ธีม (Theme) หมายถึงรูปแบบในการแสดงผลของเว็บไซต์ ซึ่งจะเป็นการแสดงผลในส่วนของฟรอนเอนด์เป็นหลัก รองรับการทำงานหลากหลายภาษา ขึ้นอยู่กับประเภท หรือรูปแบบของธีมนั้น ๆ ตัวธีมนั้นสามารถจำแนกได้เป็นแบบที่ต้องเสียค่าบริการในการใช้งาน และแบบฟรี โดยแบบที่ต้องเสียค่าบริการอาจจะมีการให้บริการแบบพรีเมียม มีการปรับแต่งข้อมูลที่ค่อนข้างหลากหลาย มีฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสมต่อเว็บไซต์นั้น ๆ สำหรับธีมฟรี จะมีฟังก์ชันการทำงานที่น้อยกว่า ความสวยงามอาจไม่เท่ากับธีมที่ต้องเสียค่าบริการ ซึ่งนักพัฒนาเว็บไซต์ที่มีประสบการณ์ อาจจะนำธีมแบบฟรีมาพัฒนาต่อให้รองรับการทำงานในรูปแบบอื่นที่เหมาะสมสำหรับเว็บไซต์ที่กำลังพัฒนาอยู่ก็ได้

3) ปลั๊กอิน (Plugin) หมายถึง ส่วนเสริมของเวิร์ดเพรสส์ โดยทำหน้าที่เพิ่มความสามารถในการใช้งานกับเว็บไซต์ โดยปลั๊กอินจะแบ่งตามฟังก์ชันการทำงาน เช่น ปลั๊กอินสำหรับการทำเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซ ปลั๊กอินสำหรับสำรองไฟล์ ปลั๊กอินสำหรับการทำระบบสมัครสมาชิก เป็นต้น โดยหลักการทั่วไปของปลั๊กอินก็จะคล้ายกับธีม คือ มีแบบที่ต้องเสียค่าบริการ และแบบฟรี

หลักการในเลือกเว็บไซต์ที่เหมาะสมกับเวิร์ดเพรส เริ่มแรกเวิร์ดเพรสส์ถูกออกแบบมาเพื่อให้เป็นเว็บบล็อก ดังนั้น เว็บไซต์ที่เหมาะสมสำหรับเวิร์ดเพรส ก็จะไม่พ้นเว็บบล็อก แต่ต่อมาก็มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้มีความหลากหลาย โดยสามารถจำแนกได้ ดังนี้

- 3.1) เว็บบล็อก เช่น เว็บไซต์รีวิวการท่องเที่ยว รีวิวอาหาร เว็บไซต์อารี
- 3.2) เว็บข่าว เช่น เว็บไซต์ไทยรัฐ เว็บข่าวท้องถิ่น
- 3.3) เว็บพอร์ตฟอริโอ เช่น เว็บไซต์สะสมข้อมูลส่วนตัว เว็บไซต์เสนอผลงานส่วนตัว
- 3.4) เว็บบริษัท เช่น เว็บไซต์ขนาดเล็ก เว็บธุรกิจส่วนตัว

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะและหลักสูตรฐานสมรรถนะ

2.5.1 ความหมายของสมรรถนะ (Competency)

Competency มีความหมายตามพจนานุกรมว่า ความสามารถหรือสมรรถนะ ในภาษาอังกฤษมีคำที่มีความหมายคล้ายกันอยู่หลายคำ ได้แก่ Capability, Ability, Proficiency, Expertise, Skills, Fitness, Aptitude

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้กล่าวว่า สมรรถนะเป็นสิ่งที่ประกอบขึ้นมาจาก ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ ดังนั้นการมีเพียงความรู้และทักษะนั้นยังไม่ถือเป็นสมรรถนะ จนกว่า จะสามารถนำความรู้และทักษะนั้นมาประยุกต์ใช้กับการทำงานให้เกิดผลลัพธ์ที่ได้อย่างชัดเจน ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานสูงกว่ามาตรฐาน จึงถือเป็นสมรรถนะ ดังนั้นพอสรุปได้ว่าสมรรถนะ เป็น พฤติกรรมเชิงคุณลักษณะส่วนบุคคลและความสามารถที่แสดงออกให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะรวมทั้งพฤติกรรมการทำงานในบทบาทและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานได้อย่างโดดเด่นกว่าคนอื่น ๆ ก่อให้เกิดผลลัพธ์ตามที่องค์กรต้องการ โดยมีพื้นฐานมาจากความรู้ ทักษะ ความสามารถ คุณลักษณะส่วนบุคคล อันได้แก่ วิถีคิด อุปนิสัย และแรงจูงใจ

2.5.2 หลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency – Based Curriculum : CBC)

ลักษณะสำคัญของหลักสูตรฐานสมรรถนะ มีดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิต โดยมีการกำหนดสมรรถนะหลักที่เหมาะสมแต่ละช่วงชั้น ให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นหลักในการกำหนด จุดประสงค์และสาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล
- 2) เป็นหลักสูตรที่ให้ความสำคัญกับพฤติกรรม การกระทำ การปฏิบัติของผู้เรียน มิใช่ที่การรู้ หรือมีความรู้เพียงเท่านั้น แต่ผู้เรียนต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ ค่านิยม และคุณลักษณะต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
- 3) เป็นหลักสูตรที่ใช้ผลลัพธ์ (สมรรถนะ) นำสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ มิใช่หลักสูตร (เนื้อหาสาระ) นำสู่ผลลัพธ์ (สมรรถนะ)
- 4) เป็นหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้เรียน ครู และสังคม

2.5.3 สมรรถนะหลัก 6 ด้าน

- 1) สมรรถนะการจัดการตนเอง (Self-Management : SM)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้นิยามสมรรถนะการจัดการตนเองไว้ว่า คือ การรู้จัก รัก เห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น การพัฒนาปัญญาภายใน ตั้งเป้าหมายในชีวิตและกำกับตนเองในการเรียนรู้และใช้ชีวิต การจัดการอารมณ์และความเครียด รวมถึงการจัดการปัญหา

และภาวะวิกฤต สามารถฟื้นคืนสู่สภาวะสมดุล (Resilience) เพื่อไปสู่ความสำเร็จของเป้าหมายในชีวิต มีสภาวะที่ดีและมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นได้ดี

องค์ประกอบของสมรรถนะการจัดการตนเอง มีด้วยกัน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1) การเห็นคุณค่าในตนเอง : การรู้จัก รัก เห็นคุณค่าในตนเอง รู้จุดเด่น ข้อจำกัด ความสนใจ ความสามารถ ความถนัด และความภาคภูมิใจในตนเอง มั่นใจในตนเอง เห็นอกเห็นใจ ให้เกียรติและเคารพสิทธิตนเองและผู้อื่น มีความรับผิดชอบในตนเอง

1.2) การมีเป้าหมายในชีวิต : การตั้งเป้าหมายในชีวิต มีวินัยในตนเอง สามารถบริหารจัดการเวลา ทักษะการ สามารถพึ่งพาและกำกับตนเองให้ไปสู่เป้าหมายในชีวิต และสภาวะที่ดี

1.3) การจัดการอารมณ์และความเครียด : การรับรู้ เข้าใจ รู้เท่าทัน อารมณ์ ความรู้สึก ความคิด และความเครียดที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของตนเอง เข้าใจสาเหตุและสามารถจัดการอารมณ์ ความรู้สึก และความคิดของตนเองได้

1.4) การจัดการปัญหาและภาวะวิกฤต : การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัญหาและภาวะวิกฤต สามารถฟื้นคืนสู่สภาวะสมดุลได้ สามารถเตรียมการ ป้องกัน และแก้ไข เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

2) สมรรถนะการคิดขั้นสูง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้นิยามสมรรถนะการคิดขั้นสูงไว้ว่า สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณบนหลักเหตุผลอย่างรอบด้าน โดยใช้คุณธรรมกำกับการตัดสินใจได้อย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลด้วยความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงของสรรพสิ่งที่อยู่ร่วมกันอย่างเป็นระบบ ใช้จินตนาการและความรู้สร้างทางเลือกใหม่ เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของสมรรถนะการคิดขั้นสูง มีด้วยกัน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

2.1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking : HOT-CTC) หมายถึง กระบวนการคิดที่พิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล มีจุดประสงค์เพื่อตัดสินว่าสิ่งใดควรเชื่อควรกระทำ โดยมีหลักฐานสนับสนุนซึ่งเป็นผลมาจากการตีความ ประเมิน วิเคราะห์ สรุปความ และอธิบายตามหลักฐาน แนวคิด วิธีการ กฎเกณฑ์ หรือบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับข้อมูลที่รวบรวมหรือข้อมูลจากการสังเกต ประสบการณ์ การใช้เหตุผล การสะท้อนคิด การสื่อสาร และการโต้แย้ง นำไปพิจารณาร่วมกับข้อมูลด้านอื่น ๆ เช่น ความเหมาะสมตามหลักกฎหมาย ศีลธรรม ค่านิยม ความเชื่อและบรรทัดฐานทางสังคมและวัฒนธรรม

2.2) การคิดเชิงระบบ (System Thinking : HOT-STM) หมายถึง กระบวนการคิดที่มองเห็นภาพรวมโครงสร้างทั้งหมดที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็นหนึ่งเดียวกันอย่างเป็นระบบ ภายใต้บริบท/ ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมที่เกิดสถานการณ์นั้น ๆ โดยมองสถานการณ์ให้ลึกลงไปกว่าเหตุการณ์ที่

เกิดขึ้น เห็นแบบแผนหรือรูปแบบที่เกิดขึ้น เห็นรากเหง้าของสถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ จนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในสถานการณ์นั้น นำไปสู่การออกแบบระบบเปรียบเทียบกับจำลองความคิด ทำนายผลลัพธ์ของการแทรกแซงระบบ และประเมินระบบได้

2.3) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking : HOT-CRT) หมายถึง กระบวนการคิดที่หลากหลาย ริเริ่ม ประเมิน ปรับปรุง และพัฒนาต่อยอดความคิด เพื่อการแก้ปัญหาหรือสร้างทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ การสร้างความก้าวหน้าในความรู้ หรือการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ โดยอาศัยจินตนาการและทักษะพื้นฐานด้านการคิดริเริ่ม คิดคล่อง คืดยืดหยุ่น คิดละเอียดละออ คิดหลากหลาย คิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่ดีกว่า แตกต่างไปจากเดิม มีประโยชน์ และมีคุณค่าต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมมากกว่าเดิม ซึ่งสิ่งใหม่ในที่นี้อาจเป็นการปรับหรือประยุกต์สิ่งเดิมให้อยู่ในรูปแบบใหม่ หรือเป็นการต่อยอดจากสิ่งเดิม หรือเป็นการริเริ่มสิ่งใหม่ขึ้นมาทั้งหมด

2.4) การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking : HOT-PRB) หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการกำหนดปัญหา เข้าใจเหตุและผลของปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาโดยรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ดำเนินการแก้ไขปัญหามาตามทีวางแผนไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินและตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา ปรับปรุง จนปัญหาได้รับการแก้ไขแล้ว

3) สมรรถนะการสื่อสาร (Communication : CM)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้นิยามสมรรถนะการสื่อสารไว้ว่า คือ การมีความสามารถรับรู้ รับฟัง ตีความ และส่งสารด้วยภาษาต่าง ๆ ทั้งวันจนภาษาและอวัจนภาษา โดยใช้กระบวนการคิด ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ ความเข้าใจ ในระบบคุณค่า การแก้ปัญหาร่วมกันผ่านกลวิธีการสื่อสาร อย่างฉลาดรู้ สร้างสรรค์ มีพลัง โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม

องค์ประกอบของสมรรถนะการสื่อสาร มีด้วยกัน 3 องค์ประกอบด้วยกัน ดังนี้

3.1) การรับสารอย่างมีสติและถอดรหัสเพื่อให้เกิดความเข้าใจ หมายถึง การรับสารด้วยความใส่ใจผ่านประสาทสัมผัสในการรับสาร ตลอดจนสามารถตีความ สารที่ส่งมาได้ทั้งความคิด ความรู้สึก เจตนา ตลอดจนสามารถตีความสารและสามารถนำมาใช้พัฒนาตนเองและสังคม

3.2) การรับส่งสารบนพื้นฐานความเข้าใจและความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง หมายถึง การรับส่งสารด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งการเจรจาต่อรอง หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศ องค์ความรู้ ประสบการณ์ ผ่านช่องทางหรือสื่อที่มีความหลากหลาย ทั้งสื่อบุคคล สื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อการสอน โดยปราศจากความขัดแย้งต่าง ๆ และรู้เท่าทัน บนพื้นฐานความเข้าใจในบริบทสังคมที่มีความคิดและวัฒนธรรมที่แตกต่าง ทั้งในระดับชุมชน ชาติ และสากล

3.3) การเลือกใช้กลวิธีการสื่อสารอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร หมายถึง การเลือกใช้วิธีการสื่อสารในลักษณะต่าง ๆ ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษา ตลอดจนการสื่อความหมายผ่านสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายในการสื่อสารโดยมีความรับผิดชอบต่อผลที่จะเกิดขึ้นในสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างทั้งในระดับชุมชน ชาติ และสากล

4) สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม (Teamwork and Collaboration : TC)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้นิยามสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมไว้ว่า คือการที่สามารถจัดระบบและกระบวนการทำงาน กิจกรรม และการประกอบการใด ๆ ทั้งของตนเอง และร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีแผน ขั้นตอน ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีภาวะผู้นำ มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจ และแก้ปัญหาเป็นทีมอย่างรับผิดชอบต่อผลที่ร่วมกัน สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและจัดการความขัดแย้งภายใต้สถานการณ์ที่ยุ่งยาก

องค์ประกอบของสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีด้วยกัน 3 องค์ประกอบ ดังนี้

4.1) เป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ มีทักษะการทำงานเป็นทีม รับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองและของทีม มีความยืดหยุ่นในการทำงานร่วมกับกลุ่มคนที่แตกต่าง นำจุดเด่นของตนและสมาชิกมาใช้ในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย สะท้อนการทำงานของตนเองและทีม ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของทีม สร้างแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเอง ให้เป็นที่ยอมรับและไว้วางใจ ประสานความร่วมมือภายในทีมและระหว่างทีม สร้างค่านิยมใหม่ในการทำงานร่วมกัน และพัฒนาทีมที่เข้มแข็ง สามารถเป็นต้นแบบผู้สร้างการเปลี่ยนแปลง

4.2) กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ สามารถจัดระบบการทำงานกิจกรรม และการประกอบการใด ๆ ทั้งของตนเอง และร่วมกับผู้อื่น ร่วมกันกำหนดเป้าหมาย แผนการทำงาน ขั้นตอน และกระบวนการทำงานเป็นทีม เห็นภาพความสำเร็จของทีม คำนึงถึงประโยชน์ของทีมก่อนประโยชน์ส่วนตน แบ่งบทบาทหน้าที่ให้เหมาะสมกับศักยภาพของสมาชิก รับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ด้วยความใส่ใจ มีความพยายามในการทำงานและสนับสนุนช่วยเหลือให้เกิดความสำเร็จ เคารพ รับผิดชอบ แลกเปลี่ยน และประสานความคิดเห็นที่แตกต่าง ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงในการตัดสินใจเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ ประเมินและปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ด้วยความโปร่งใสและตรวจสอบได้ ร่วมรับผิดชอบและรับผิดชอบต่อผลการตัดสินใจของทีม เห็นคุณค่าของการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง

4.3) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เห็นคุณค่าของสัมพันธภาพที่ดี สร้างและรักษาความสัมพันธ์อันดีในทีม ให้ความไว้วางใจซึ่งกันและกันปฏิบัติต่อผู้อื่นด้วยความจริงใจ เห็นอกเห็นใจในฐานะที่เป็นมนุษย์ด้วยกัน เคารพ

และเห็นประโยชน์ของความแตกต่างหลากหลาย มีทักษะและวิธีการป้องกันและจัดการความขัดแย้งได้อย่างเป็นระบบ

5) การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen : AC)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้นิยามสมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งไว้ว่า คือ การปฏิบัติตนอย่างรับผิดชอบในฐานะพลเมืองไทยและพลเมืองโลก รู้เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและกฎหมาย มีส่วนร่วมทางสังคมอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ร่วมกับผู้อื่นท่ามกลางความหลากหลาย เห็นคุณค่าของศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีบทบาทในการตัดสินใจและสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยยึดมั่นในความเท่าเทียมเป็นธรรม ค่านิยมประชาธิปไตย และสันติวิธี

องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีด้วยกัน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) พลเมืองรู้เคารพสิทธิ เคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น ตระหนักในสิทธิเสรีภาพของตนเอง ช่วยเหลือให้เกียรติ และเห็นอกเห็นใจผู้อื่นบนพื้นฐานของการพึ่งพาอาศัยกัน โดยปราศจากอคติ ไม่เลือกปฏิบัติ เพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

2) พลเมืองรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกา ข้อตกลง กฎหมายอย่างถูกต้อง และเหมาะสม รับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ตนเองในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก

3) พลเมืองมีส่วนร่วมอย่างมีวิจารณญาณ ติดตามสถานการณ์และประเด็นปัญหาของสังคมอย่างมีวิจารณญาณ มีส่วนร่วมทางสังคมด้วยจิตสาธารณะและสำนึกสากล

4) พลเมืองผู้สร้างการเปลี่ยนแปลง มีความกระตือรือร้นในการสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกทางสังคม บนพื้นฐานของความเท่าเทียมเป็นธรรม ค่านิยมประชาธิปไตย และสันติวิธี

6) สมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ และวิทยาการอย่างยั่งยืน (Sustainable coexistence with living in the harmony of nature and science : SLNS)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้นิยามสมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ และวิทยาการอย่างยั่งยืนไว้ว่า คือ การมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์โลกและเอกภพและความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ใช้และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี มีความอยากรู้ อยากเห็น ช่างสังเกต เห็นคุณค่า สามารถแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์นวัตกรรมได้เพื่อการดำรงชีวิตและอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน

องค์ประกอบของสมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ และวิทยาการอย่างยั่งยืน มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ สืบเสาะ ทำความเข้าใจข้อเท็จจริง สาเหตุ กระบวนการ และผลการทบทวนที่เกิดขึ้นของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก และในเอกภพ

2) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน มองเห็นปัญหา เชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อการดำรงชีวิตและอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน

3) การสร้าง ใช้ และรู้เท่าทันวิทยาการเทคโนโลยี สร้างและใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์ รู้เท่าทัน ที่ความฉลาดทางดิจิทัล คำนึงผลกระทบต่อชีวิต สิ่งแวดล้อม และสังคม

4) การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจระบบธรรมชาติและการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกต เข้าใจระบบธรรมชาติ เห็นคุณค่าของ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เพื่อการดำรงชีวิตและอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน

2.5.4 ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

ตารางที่ 2.3 ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

ระดับ	ระดับการพัฒนา	ระดับความเชี่ยวชาญ			
		ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
1	คำบรรยายระดับ รับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง มุ่งมั่นทำงานและกิจกรรมของตนเองร่วมกับผู้อื่นได้สำเร็จตามข้อตกลง กฎ กติกา และแสดงออกอย่างเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำชี้แนะ	เริ่มต้น			
2	รู้และรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีความมั่นใจในการทำงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ให้สำเร็จ ตามคำแนะนำ และปฏิบัติตามกฎ กติกา ของทีม เมื่อได้รับการชี้แนะเพื่อสนับสนุนการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นให้บรรลุผลสำเร็จ สามารถรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่นและตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำ		กำลังพัฒนา		

ระดับการพัฒนา		ระดับความเชี่ยวชาญ			
ระดับ	คำบรรยายระดับ	ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
3	มีความรับผิดชอบและใช้จุดเด่นในการทำงานให้สำเร็จ รักการทำงาน เป็นสมาชิกที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การกำหนดเป้าหมาย การสร้างข้อตกลง และการทำงานของทีม แสดงออกถึงความเข้าใจต่อเพื่อนในทีมด้วยความเป็นมิตรตามคำแนะนำ	สามารถ	เริ่มต้น		
4	เป็นสมาชิกทีมที่รับผิดชอบต่อบทบาทและงานตามที่ได้รับมอบหมาย จัดระบบความคิดก่อนลงมือทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นและปฏิบัติงานจนสำเร็จ รวมทั้งการช่วยเหลือเพื่อนในทีมโดยปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเป็นมิตร	เหนือ ความ คาดหวัง	กำลัง พัฒนา		
5	เป็นสมาชิกที่ริเริ่มกำหนดเป้าหมาย วิธีการทำงานทั้งของตนเองและทีม ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นและปฏิบัติงานจนสำเร็จ วิเคราะห์และสะท้อนการทำงาน แสดงความคิดเห็น และสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในทีมให้บรรลุเป้าหมาย		สามารถ	เริ่มต้น	
6	เป็นผู้นำตนเองมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของตนเองและทีม จัดระบบความคิดและการทำงาน สะท้อนผลการทำงานโดยตระหนักถึงเป้าหมายและสัมพันธภาพเชิงบวกของทีม		เหนือ ความ คาดหวัง	กำลัง พัฒนา	
7	เป็นผู้นำตนเอง สร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการทำงาน			สามารถ	เริ่มต้น

ระดับการพัฒนา		ระดับความเชี่ยวชาญ			
ระดับ	คำบรรยายระดับ	ป.1-3	ป.4-6	ม.1-3	ม.4-6
	ตรวจสอบและพัฒนางานร่วมกับผู้อื่น อย่างเป็นระบบ มีวิธีการทำงานที่ โปร่งใสตรวจสอบได้ สร้างสัมพันธ์ภาพ เชิงบวก และจัดการความขัดแย้งด้วย ความเข้าใจและยอมรับ ความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันโดยไม่ เลือกปฏิบัติ เห็นคุณค่าของทุกคนในทีม อย่างเท่าเทียมกัน				
8	มีภาวะผู้นำ ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อ มองเห็นภาพความสำเร็จ ตัดสินใจและ ทำงานอย่างมีส่วนร่วม เพื่อขับเคลื่อน ทีมให้บรรลุเป้าหมาย ด้วยกระบวนการ ทำงานที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ อีกทั้ง รักษาสัมพันธ์ภาพเชิงบวกในทีม			เหนือ ความ คาดหวัง	กำลัง พัฒนา
9	มีภาวะผู้นำ เสริมสร้างความสัมพันธ์ เชิงบวกและคุณค่าของการรวมพลัง ทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการ ประสานความคิดเห็นที่แตกต่าง และ ทำงานด้วยความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และสามารถจัดการความขัดแย้งได้				สามารถ
10	มีคุณลักษณะของผู้ที่ สร้างการ เปลี่ยนแปลง สร้างแรงบันดาลใจ เห็น คุณค่าของทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน สร้างพลวัตของการทำงานเป็นทีม เพื่อ ขับเคลื่อนสู่เป้าหมายความสำเร็จของ งานและของทีม				เหนือ ความ คาดหวัง

2.5.5 พฤติกรรมบ่งชี้ตามระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

ตารางที่ 2.4 ระดับที่ 1 รับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ตามคำแนะนำ ข้อตกลง กฎ กติกา และแสดงออกอย่างเหมาะสม ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำชี้แนะ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำตนเองกับเพื่อนได้ บอกสิ่งที่ตนเองทำได้ดี และสิ่งที่จะช่วยเพื่อนในทีมได้ - รับรู้ความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น แสดงพฤติกรรมเชิงบวก เมื่อเกิดความขัดแย้ง เช่น การไม่ใช้ความรุนแรง ไม่มุ่งเอาชนะ การขอโทษ ขอขอบคุณ การให้อภัย ฯลฯ โดยได้รับการชี้แนะ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามคำแนะนำข้อตกลง กฎ กติกา ในการทำงานเป็นทีม หรือทำกิจกรรมร่วมกับทีมได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำตนเองกับเพื่อนได้ บอกสิ่งที่ตนเองทำได้ดี และสิ่งที่จะช่วยเพื่อนในทีมได้ - รับรู้ความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น แสดงพฤติกรรมเชิงบวก เมื่อเกิดความขัดแย้ง เช่น การไม่ใช้ความรุนแรง ไม่มุ่งเอาชนะ การขอโทษ ขอขอบคุณ การให้อภัย ฯลฯ โดยได้รับการชี้แนะ

ตารางที่ 2.5 ระดับที่ 2 ปฏิบัติตามกฎ กติกา ของทีม เมื่อได้รับการชี้แนะเพื่อสนับสนุนการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นให้บรรลุผลสำเร็จ สามารถรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำ

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามภาระของทีมและระบุงุดเด่นของตนเองในการทำงานตามหน้าที่และบทบาท ความรับผิดชอบได้ - รู้และรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเอง และเข้าใจบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันของสมาชิกในทีม 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามขั้นตอน และข้อตกลง กฎหรือกติกา เพื่อไปสู่เป้าหมาย - รู้เป้าหมายของทีม และช่วยเหลือ สนับสนุนทีมในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ทักทายและพูดคุยทำความรู้จักเพื่อนในทีม - รับรู้ความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น แสดงพฤติกรรมเชิงบวก เมื่อเกิดความขัดแย้งอย่างเหมาะสมตามคำแนะนำ

ตารางที่ 2.6 ระดับที่ 3 มีความรับผิดชอบและปฏิบัติตามคำชี้แนะ เป็นสมาชิกที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การกำหนดเป้าหมาย การสร้างข้อตกลง และการทำงานของทีม แสดงออกถึงความเข้าใจต่อเพื่อนในทีมด้วยความเป็นมิตรตามคำแนะนำ

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- รับรู้ความสามารถของตน และใช้จุดเด่นของตน ในการทำงานรับผิดชอบตามหน้าที่ และบทบาทที่ได้รับมอบหมาย ได้	- ร่วมตัดสินใจ กำหนด เป้าหมายและข้อตกลง การทำงานร่วมกันของทีม รวมถึง การรับรู้เป้าหมายและข้อตกลง นั้น ๆ - เป็นสมาชิกที่มีส่วนร่วม ทำงานกับผู้อื่น สนับสนุนและ รับผิดชอบต่อการทำงานตัดสินใจ ร่วมกัน	- แสดงความสนใจ ใส่ใจ และ ห่วงใย เพื่อนในทีม - รับรู้และเข้าใจความรู้สึกของ ตนเอง และ ผู้อื่น แสดง พฤติกรรมเชิงบวกเมื่อเกิดความ ขัดแย้งอย่างเหมาะสมตาม คำแนะนำ

ตารางที่ 2.7 ระดับที่ 4 เป็นสมาชิกทีมที่รับผิดชอบต่อบทบาทและงานที่ได้รับมอบหมายทั้งของตนเอง และช่วยเหลือเพื่อนในทีม ปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเป็นมิตร

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- รับผิดชอบต่อบทบาทของตนเอง อย่างเต็มความสามารถ และช่วยเหลือเพื่อนในทีมได้	- ทำงานร่วมกับทีมในการรับฟัง แลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น เพื่อหาทางเลือก - ร่วมตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับทีม ได้	- พูดหรือแสดงต่อผู้อื่นในเชิง บวก - แก้ไขความขัดแย้งเชิงบวกโดย ใช้เหตุผล

ตารางที่ 2.8 ระดับที่ 5 เป็นสมาชิกที่ริเริ่มกำหนดเป้าหมาย วิธีการทำงานของทีม สะท้อนการทำงานของตนเอง แสดงความคิดเห็น และสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในทีมให้บรรลุเป้าหมาย

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- ใช้จุดเด่นของตนเองและสมาชิกในการทำงานเป็นทีมในภาระงานที่แตกต่าง โดยพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนหน้าที่และบทบาทชักจูงให้สมาชิกทีมทำงานให้สำเร็จเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย	- ร่วมกำหนดเป้าหมายของทีม รับรู้ รับผิดชอบเป้าหมายนั้น และเห็นความเชื่อมโยงของหน้าที่ตนเองกับเป้าหมายของทีม	- เข้าใจและยอมรับความสามารถของสมาชิกทีมที่แตกต่างกัน
- กล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	- ร่วมวางแผนขั้นตอนในการทำงานไปสู่เป้าหมายการแบ่งบทบาทหน้าที่ และการตัดสินใจร่วมกันในทีมได้	- มีทักษะพื้นฐานการแก้ไขความขัดแย้ง เช่น การสร้างความเข้าใจปัญหา ปฏิเสธการใช้ความรุนแรง มุ่งเน้นประเด็นปัญหามากกว่าตัวบุคคล ไม่มุ่งเน้นเอาชนะกัน แต่สร้างความร่วมมือกัน การเข้าใจผู้อื่น เป็นต้น

ตารางที่ 2.9 ระดับที่ 6 เป็นผู้นำตนเอง ที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทีมสามารถสะท้อนผลการทำงานของทีม และให้ความคิดเห็นโดยตรงถึงเป้าหมายและสัมพันธภาพเชิงบวกของทีม

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- สะท้อนการทำงานของตนเอง และทีมตามความเป็นจริง เพื่อหาจุดเด่นและจุดพัฒนาในการสนับสนุนการทำงานของทีม	- ร่วมกำหนดเป้าหมาย วางแผนการทำงานเป็นทีม ลงมือปฏิบัติ ทบทวน ประเมินผล และปรับปรุงการทำงานร่วมกัน	- ไว้วางใจและส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน
- สร้างแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง	- เข้าใจกระบวนการทำงานเป็นทีมอย่างเป็นองค์รวมและปรับเปลี่ยนบทบาทและหน้าที่ของตนเองให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทีม	- ใช้ทักษะพื้นฐานในการป้องกันและแก้ไขความขัดแย้งในการทำงานเป็นทีม
		- เข้าใจและยอมรับความแตกต่างและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ตารางที่ 2.10 ระดับที่ 7 เป็นผู้นำตนเอง สร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการทำงาน มีวิธีการทำงานที่โปร่งใตรตรวจสอบได้ สร้างสัมพันธ์ภาพเชิงบวก และจัดการความขัดแย้งด้วยความเข้าใจ และยอมรับความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันโดยไม่เลือกปฏิบัติ

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ทักษะการทำงานเป็นทีมในการตั้งศักยภาพของสมาชิกในการทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ สะท้อนการทำงานและให้ข้อเสนอแนะต่อสมาชิก และสร้างแรงบันดาลใจให้กันและกันในการทำงาน - เป็นผู้นำตนเองและเป็นสมาชิกที่ดีของทีมมีแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเองให้เป็นที่ไว้วางใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเอง สามารถสนับสนุนด้านข้อมูล ทำงานร่วมกับทีมด้วยกระบวนการทำงาน ที่เป็นระบบ โปร่งใส และตรวจสอบได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ชื่นชม และเห็นความทุ่มเทพยายามในการทำงานของสมาชิกในทีม - ใช้วิธีการที่เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ เพื่อสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น - จัดการความขัดแย้งอย่างเป็นระบบ เห็นประโยชน์จากความแตกต่างทางความคิด ร่วมกันตัดสินใจโดยคำนึงถึงประโยชน์ของส่วนรวม

ตารางที่ 2.11 ระดับที่ 8 มีภาวะผู้นำ ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อมองเห็นภาพความสำเร็จ ตัดสินใจและทำงานอย่างมีส่วนร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายด้วยกระบวนการทำงานที่โปร่งใส ตรวจสอบได้ อีกทั้งรักษาสัมพันธ์ภาพเชิงบวกในทีม

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
<ul style="list-style-type: none"> - เป็นผู้นำและเป็นสมาชิกที่ดีของทีม แสดงออกได้อย่างเหมาะสม มีแรงบันดาลใจ และสามารถวางแผนในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จนได้รับความไว้วางใจและยอมรับจากสมาชิกในทีม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงในการบริหารจัดการทีมในภาพรวม ตระหนักรู้ถึงความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อขับเคลื่อนการทำงาน โดยคำนึงถึงความโปร่งใส และตรวจสอบได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติต่อสมาชิกทีมด้วยความจริงใจ เคารพ เห็นอกเห็นใจผู้อื่นในฐานะที่เป็นมนุษย์ด้วยกัน และให้ความเป็นธรรมต่อทุกฝ่าย - สามารถจัดการความขัดแย้งในสถานการณ์ที่ซับซ้อน

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- กระตุ้นและส่งเสริมให้ทีมนำ จุดเด่นของแต่ละคนมาใช้ในการ การทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ	- เห็นภาพความสำเร็จของทีม ให้ความร่วมมือในการทำงาน เป็นทีมด้วยความรับผิดชอบ อย่างสุดความสามารถ แลกเปลี่ยนข้อมูลและ ทรัพยากรที่จำเป็นตลอดจน ร่วมตัดสินใจกับทีมโดยคำนึงถึง ประโยชน์ของทีมก่อน ประโยชน์ส่วนตัว	- ยกย่องและแสดงความยินดี กับความสำเร็จของสมาชิกด้วย ความจริงใจ

ตารางที่ 2.12 ระดับที่ 9 มีภาวะผู้นำ เสริมสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกและคุณค่าของการรวมพลัง
ทำงานเป็นทีมมีศักยภาพในการประสานความคิดเห็นที่แตกต่าง และทำงานด้วยความโปร่งใส
ตรวจสอบได้ และสามารถจัดการความขัดแย้งได้

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- มีภาวะผู้นำ ช่วยเหลือสมาชิก ทำให้เข้าใจเป้าหมาย กระบวนการทำงาน และ แผนการดำเนินงานทั้งระบบ - มีความยืดหยุ่นสามารถ ทำงานร่วมกับกลุ่มคนที่ แตกต่างทำงานประสานความ ร่วมมือกันภายในทีมและ ระหว่างทีม	- ใช้กระบวนการทำงานที่ให้ผู้ เกี่ยวข้อง มีส่วนร่วมในการ กำหนดเป้าหมาย วางแผน และ การทำงานร่วมกัน ด้วยความ โปร่งใส และตรวจสอบได้ - เลือกใช้วิธีการตัดสินใจเป็น ทีมที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ด้วยการประสานความ คิดเห็น ที่แตกต่าง โดยคำนึงถึงความ ต้องการและผลกระทบที่จะ เกิดขึ้นต่อสมาชิกในทีมและ บุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง	- สามารถจัดการความขัดแย้ง ในสถานการณ์ที่ซับซ้อน - ยกย่องและแสดงความยินดี กับความสำเร็จของสมาชิกด้วย ความจริงใจ

ตารางที่ 2.13 ระดับที่ 10 มีคุณลักษณะของผู้ที่สร้างการเปลี่ยนแปลง และเห็นคุณค่าของทุกคนในทีม อย่างเท่าเทียม กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ และยกระดับการรวมพลังทำงานเป็นทีม เพื่อขับเคลื่อนเข้าสู่เป้าหมายความสำเร็จของทีม

ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดี และมีภาวะผู้นำ	ด้านกระบวนการทำงานแบบ ร่วมมือรวมพลัง	ด้านการสร้างความสัมพันธ์ และจัดการความขัดแย้ง
- เป็นต้นแบบของผู้สร้างการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ภาวะผู้นำได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ มีแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สร้างแรงจูงใจให้ทีมเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งแนวคิดแลกระบวนกรทำงาน	- มีทัศนคติเชิงบวกต่อการ ทำงานเป็นทีม และสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศการทำงาน ร่วมกันเพื่อสร้างวัฒนธรรมการ ร่วมมือรวมพลัง - รักษาสัมพันธ์ภาพของทีมใน บริบทและสถานการณ์ที่มีการ เปลี่ยนแปลง รวมถึงความ แตกต่างภายในทีม และใช้ กระบวนการทำงานที่ หลากหลายและเหมาะสมกับ สถานการณ์ นั้น ๆ เพื่อ ขับเคลื่อนทีมสู่เป้าหมายด้วย ความโปร่งใส และตรวจสอบได้ - ร่วมรับผิดชอบ ต่อผลการ กระทำของตนเองและสมาชิก ในทีม ตระหนักว่าความสำเร็จ และความล้มเหลวเป็นผลจาก การทำงานร่วมกันของสมาชิก ทุกคนในทีม	- ปฏิบัติต่อทุกคนโดยเสมอภาค และเท่าเทียมกัน - กล้าขัดต่อคติและความกลัวสู่ การสร้างสรรค์แนวทางใหม่ใน การแก้ปัญหาความขัดแย้ง - บริหารความสัมพันธ์อย่าง เป็นองค์รวมสร้างแรงบันดาลใจ และยกระดับประสิทธิผลของ การทำงานเป็นทีมในบริบทที่ แตกต่างกัน

จากพฤติกรรมบ่งชี้หลักตามระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สรุปได้ว่า งานวิจัย ครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาพฤติกรรมบ่งชี้หลักตามระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ในระดับที่ 5-8 ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละระดับดังนี้ ระดับที่ 5 เป็นสมาชิกที่ริเริ่มกำหนดเป้าหมายวิธีการทำงานทั้งของ ตนเองและทีม ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นและปฏิบัติงานจำ สำเร็จ วิเคราะห์และสะท้อนการทำงาน แสดงความคิดเห็นและสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในทีม

ให้บรรลุเป้าหมาย ระดับที่ 6 เป็นผู้นำตนเองมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของตนเองและทีม จัดระบบความคิดและการทำงาน สะท้อนผลการทำงาน โดยตระหนักถึงเป้าหมายและสัมพันธภาพเชิงบวกของทีม ระดับที่ 7 เป็นผู้นำตนเอง สร้างการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการทำงานตรวจสอบและพัฒนางานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ มีวิธีการทำงานที่โปร่งใสตรวจสอบได้ สร้างสัมพันธภาพเชิงบวกและจัดการความขัดแย้งด้วยความเข้าใจ และยอมรับความแตกต่าง ความเสมอภาคและเท่าเทียมกันโดยไม่เลือกปฏิบัติ เห็นคุณค่าของทุกคนในทีมอย่างเท่าเทียมกัน และระดับที่ 8 มีภาวะผู้นำใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อมองเห็นภาพความสำเร็จ ตัดสินใจและทำงานอย่างมีส่วนร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายด้วยกระบวนการทำงานที่โปร่งใสตรวจสอบได้ อีกทั้งรักษาสัมพันธภาพเชิงบวกในทีม

2.5.6 การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2562) กล่าวถึง การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะเป็นการดำเนินการที่มุ่งวัดสมรรถนะอันเป็นองค์รวมของความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่ใช่เวลามากกับการสอบวัดตามตัวชี้วัดจำนวนมาก เป็นการวัดจากพฤติกรรม การกระทำ การปฏิบัติ ที่แสดงออกถึงความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ตามเกณฑ์การปฏิบัติ (Performance Criteria) ที่กำหนดเป็นการวัดอิงเกณฑ์ มีใช้องค์กลุ่มและมีหลักฐานการปฏิบัติ (Evidence) ใช้ตรวจสอบได้

การวัดและประเมินฐานสมรรถนะนี้เน้นการใช้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จากสิ่งที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง และความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน เช่น การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) หรือการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio Assessment) รวมถึงการประเมินตนเอง (Self-Assessment) และการประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) การวัดและประเมินผลที่ใช้สถานการณ์เป็นฐาน เพื่อให้บริบทการวัดและประเมินเป็นสภาพจริงมากขึ้น เช่น อาจเตรียมบริบทเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์เสมือนจริงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถประเมินได้หลายประเด็นในสถานการณ์เดียวกัน การประเมินไปตามลำดับขั้นตอนของสมรรถนะที่กำหนด หากไม่ผ่านจะต้องได้รับการซ่อมเสริมจนกระทั่งผ่านจึงจะก้าวไปสู่ลำดับขั้นต่อไป สำหรับการรายงานผลนั้นเป็นการให้ข้อมูลการพัฒนาการและความสามารถของผู้เรียนตามลำดับขั้นที่ผู้เรียนทำได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับโครงการงาน

2.6.1 ความหมายของโครงการงาน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2552) กล่าวว่า การทำโครงการงาน หมายถึง การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีครู อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (Unknow by all)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นขั้นตอนดำเนินการทำโครงการงานเพื่อหาคำตอบของปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1) ระบุปัญหา : สังเกต สรุปร่างอย่าง อิง แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ สื่อสาร และ กำหนดปัญหาเพื่อหาคำตอบ

2) ออกแบบการรวบรวมข้อมูล : ตั้งสมมติฐาน คิดเชิงเหตุผล การพิสูจน์สมมติฐาน การระบุตัวแปร การนิยามเชิงปฏิบัติการ การวางแผนเพื่อวิธีเก็บข้อมูล การสร้างเครื่องมือ และวางแผนวิเคราะห์ข้อมูล

3) ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล : การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม การวัดการใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือ การใช้ตัวเลข การบันทึกผล

4) วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล : การสังเกต การแยกแยะ การจัดกลุ่ม การจำแนกประเภท การเรียงลำดับ การจัดระบบ การใช้ตัวเลข รวมทั้งการสื่อความหมายข้อมูลแบบต่างๆ เช่น ตาราง กราฟ ภาพ เป็นต้น

5) สรุปผล : การแปลผลข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย การสรุปผลจากข้อมูล

ทักษะการคิดต่าง ๆ ที่อาจใช้ในแต่ละขั้นตอนนั้นคือ ทักษะย่อย ๆ ที่ต้องใช้เพียงทำให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ สามารถออกแบบการรวบรวมข้อมูลได้ สามารถปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล สื่อความหมายข้อมูล อาจรวมทั้งสรุปผล ซึ่งนักเรียนที่มีทักษะการคิดต่าง ๆ นั้นจะแสดงพฤติกรรมของการเป็นผู้ใช้ความคิดในทักษะนั้น ๆ ดังนี้

การใช้วิธีสอนโครงการงาน เป็นวิธีของการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทำโครงการงานด้วยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือทำให้เด็กใช้ความคิดต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนเป็นกระบวนการคิดที่นักเรียนใช้การเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้การคิดนั้นบ่อย ๆ ก็เป็นการพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิด จึงกล่าวได้ว่าการทำโครงการงาน เป็นการพัฒนาการคิดต่าง ๆ หรือการใช้วิธีโครงการงานสอนนั้นเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาการคิดของนักเรียน

นักเรียนจะได้รับการพัฒนาการคิดมากน้อยระดับสูงระดับต่ำอย่างไร ขึ้นอยู่กับผู้สอน ฝึกให้นักเรียนทำโครงการงานประเภทใด ระดับใด ยิ่งทำโครงการงานระดับสูงยิ่งพัฒนาให้เด็กเป็นนักคิด

การสอนวิธีโครงการกับวิธีสอบมีธรรมชาติไม่เหมือนกัน คือ ทั้ง 2 วิธี ต่างใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ค้นพบความรู้ใหม่หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แต่แตกต่างกันที่วิธีสอบนั้นผู้สอบได้ค้นพบความรู้ใหม่ที่ตนเองไม่เคยรู้มาแต่คร่ำครึหรือมีประสบการณ์มาแล้ว ส่วนวิธีสอนด้วยโครงการนั้นผู้ทำโครงการจะได้ค้นพบความรู้ใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ตัวผู้ทำเองไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน และครูที่ปรึกษาก็ไม่เคยรู้ ไม่มีประสบการณ์มาก่อนเลย หรือมีบ้างแต่เพียงบางส่วน

2.6.2 ประเภทของการทำโครงการ

โครงการที่ใช้เกณฑ์ของผลที่ได้รับแบ่งประเภท สามารถแบ่งโครงการเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) โครงการสำรวจ โครงการสำรวจเป็นการสำรวจความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ หรือสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (What it is) โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอแบบต่าง ๆ อย่างมีแบบแผน เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติ ตามโครงการนี้นักเรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสอบถาม สัมภาษณ์ สืบหาโดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา

2) โครงการทดลอง โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งว่าจะเกิดอะไรขึ้น (What it will be) เมื่อมีการทดลองสิ่งใดที่จัดกระทำขึ้นคือ ตัวแปรต้น เพื่อศึกษาว่าจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือตัวแปรตามอย่างไร ด้วยมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ คือ ตัวแปรควบคุมที่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม

3) โครงการประดิษฐ์ โครงการประเภทนี้โครงการที่มีวัตถุประสงค์คือ การนำความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนการทำงาน หรือการใช้สอยอื่น ๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่าง ๆ โครงการประเภทนี้มีการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะจึงเรียกว่า โครงการ ทดลองเชิงพัฒนา

2.6.3 การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาค้นพบสิ่งที่ตนเองอยากรู้ หรือมีความสนใจหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

กุลิสรา จิตรชญาวณิช (2563) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแสวงหาความรู้ หรือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่อยากรู้ยากเห็นโดยใช้กระบวนการหรือวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลายจนได้ข้อสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้สรุปว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลองนำเสนอผลงานตามความสามารถของแต่ละคน จัดเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สามารถดำเนินการตามขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1) ชั้นเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่สนใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษาตรงกับความสนใจ เช่น ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 4-6 คน เลือกหัวข้อที่สนใจในการที่จะทำโครงงานประเภทสำรวจ วิชาภาษาไทย ได้แก่ ดอกไม้ในวรรณคดีไทย การใช้ภาษาของวัยรุ่นในสื่อออนไลน์

2) ชั้นวางแผนดำเนินงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนวางแผนการดำเนินการทำโครงงานโดยจะต้องเขียนโครงงานซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้

2.1) ชื่อโครงงานเขียนเป็นข้อความที่สั้น ชัดเจน

2.2) ชื่อผู้ทำโครงงาน

2.3) ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน เป็นชื่อผู้ที่ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการ

2.4) ที่มาและความสำคัญของโครงงาน อธิบายถึงความเป็นมาของปัญหาที่สนใจจะศึกษาว่ามีเป็นมาอย่างไร เหตุผลที่เลือกทำโครงงานดังกล่าว

2.5) จุดมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยระบุว่าทำโครงงานเพื่ออะไร ทำแล้วจะได้อะไร

2.6) การตั้งสมมุติฐาน ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ แต่ถ้าเป็นโครงงานเกี่ยวกับทดลอง มักจะมีสมมุติฐานการคาดเดาคำตอบได้ล่วงหน้า

2.7) วิธีดำเนินงาน อธิบายวิธีการหรือขั้นตอนในการดำเนินการตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย โดยบอกแนวทางในการศึกษามีการเก็บข้อมูลด้วยอะไร อย่างไร มีการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอในรูปแบบใด

2.8) ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับทั้งที่ได้อัตโนมัติกับตนเองและคนอื่น

2.9) เอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม เป็นการบอกแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล เช่น ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนดำเนินงานประเภทสำรวจวิชาภาษาไทยโดยระบุรายละเอียดเนื้อหาหรือข้อมูลต่าง ๆ ให้ครบตามส่วนประกอบของการโครงงาน

3) ชั้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหาโดยผู้สอนเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำสนับสนุนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำโครงการจนสำเร็จบรรลุเป้าหมาย เช่น ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติในการทำโครงการประเภทสำรวจวิชาภาษาไทย ได้แก่ ดอกไม้ในวรรณคดีไทย หรือการใช้ภาษาของวัยรุ่นในสื่อออนไลน์ ตามที่ได้วางแผนไว้

4) ชั้นสรุปรายงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปรายงาน และเสนอผลงานโครงการเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยอาจเสนอในรูปแบบจัดนิทรรศการ เช่น ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการดำเนินงานและเตรียมรายงานการทำโครงการ ได้แก่ ดอกไม้ในวรรณคดีไทย หรือการใช้ภาษาของวัยรุ่นในสื่อออนไลน์

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

- 1) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา
- 2) ผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ผู้เรียนมีโอกาสและเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์กับผู้อื่น
- 4) ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
- 5) ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

- 1) ใช้เวลามาก และเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง
- 2) ถ้าผู้สอนไม่มีความรู้เรื่องโครงการจะไม่สามารถให้คำปรึกษาได้
- 3) ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบสูง และมีการวางแผนที่ดี โครงการจึงจะประสบความสำเร็จ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แมน จตุพงศ์ชัย, สังกม ภูมิพันธุ์ และสมโชค เฉตะการ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดเรียนรู้แบบโครงการ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิด วิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และความคงทนทางการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบใช้ปัญหา เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบโครงการกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนวรลาโภ นุสรณ์ ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ฉบับ คือ 1) บทเรียนบนเว็บ แบบใช้

ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากตั้งแต่ 0.36-0.73 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.31-0.86 และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบเท่ากับ 0.79 3) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68 และ 4) แบบทดสอบ ทักษะการแก้ปัญหา ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.84 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ Hotelling T2 Independent และ F-test (One-way MANCOVA และ One-way ANCOVA) โดยได้ผลการวิจัยดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบ PBL เรื่องฮาร์ดแวร์ และยูทิลิตี้เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (E_1/E_2) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บแบบ PBL มีค่าเท่ากับ 0.6916 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ แบบ PBL มีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.16 3) การคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วย การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) การคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL กับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการพิจารณาตัวแปรตามรายคู่แล้วปรากฏว่าการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนไม่แตกต่างกัน เพราะการเรียนทั้ง 2 วิธีส่งผลให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน โดยดูจาก คะแนนเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียน ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL กับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีความคงทนความรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 78.50 และ 67.13 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ตามลำดับ โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่เปลี่ยนแปลงไป ($d = 4.63$) น้อยกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ($d = 7.13$) ($p \leq .0001$) ดังนั้น นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบ PBL มีความคงทนในการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริพล แสตนบุญส่ง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ
 โครงงานเป็นฐานผ่าน สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์
 และทักษะ การทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อ
 สืบเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานผ่านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนคลาวด์
 คอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับ
 ปริญญาตรี 2) เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียน
 การสอนเทคโนโลยีที่เลือกใช้และส่วนประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน
 ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อน
 และหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 5) เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียน
 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 6) เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม
 ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น 7) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง
 ผลงานสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการ
 สอนที่พัฒนาขึ้น 8) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่
 พัฒนาขึ้น ขั้นตอนในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะเวลา คือ ระยะเวลาที่ 1 การศึกษาและสืบเคราะห์รูปแบบการ
 เรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานผ่านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริม
 ผลงานสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีระยะเวลาที่ 2 การ
 พัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีที่เลือกใช้และส่วนประกอบในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
 ที่ใช้ในการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ระยะเวลาที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่
 พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนในรายวิชาการออกแบบกราฟิก
 ด้วยคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน
 23 คนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทีและค่า
 สหสัมพันธ์ ผลการวิจัย พบว่า 1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานผ่านสิ่งแวดล้อม
 ทางการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ 1) การเตรียมการ 2)
 การศึกษาเนื้อหา 3) การเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน 4) การประเมินผล 5) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
 และ 6) คลาวด์คอมพิวเตอร์ 2. รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานผ่านสิ่งแวดล้อมทางการ
 เรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48, S.D. =$
 0.59) 3. แผนการจัดการเรียนการสอน เทคโนโลยีที่เลือกใช้และส่วนประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการ
 เรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.55$) 4. ผู้เรียนที่เรียน
 ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5. ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพ
 ของผลงานสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.59$) 6. ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบ

การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.51) 7. คะแนนผลงานสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของผู้เรียนหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 8. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.55)

อัจศรา ประเสริฐสิน, กมลทิพย์ ศรีหาเศษ และอารีรัตน์ ลาวน้อย (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 พบว่า การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะเป็นการจัดการศึกษาด้วยระบบหลักสูตรฐานสมรรถนะ การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ และการวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะ โดยกระทรวงศึกษาธิการมีการกำหนดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนต้องมีทักษะสำคัญที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะหลักที่จำเป็นสำหรับการทำงาน การแก้ไขปัญหา และดำรงชีวิต การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย (1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้เพื่อวินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนใช้รูปแบบการประเมินความก้าวหน้า (2) การประเมินขณะเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตระหนักรู้ในการเรียนรู้ของตนเองและช่วยให้ผู้เรียนออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ใช้รูปแบบการประเมินความก้าวหน้า และ (3) การประเมินผลการเรียนรู้เป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ว่าบรรลุตามมาตรฐานของหลักสูตรหรือไม่ ใช้รูปแบบการประเมินแบบสรุปผลการประเมินผลนั้นสามารถใช้รูปแบบที่หลากหลายได้แก่การสังเกตการสาธิตและตั้งคำถามแบบทดสอบและข้อสอบอัตนัย ซึ่งใช้การประเมินด้านความรู้ การสอบปากเปล่า การทำโครงการ สถานการณ์จำลอง หรือแฟ้มผลงาน โดยที่สมรรถนะหลักสำคัญที่นำมาใช้ในการวัดและประเมินผล ประกอบด้วย 5 สมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ ได้แก่ การจัดการการสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม การคิดขั้นสูง และการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ซึ่งเป็นแกนหลักในการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในหลักสูตรฐานสมรรถนะให้มีทักษะสำคัญที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สำหรับการทำงาน การแก้ไขปัญหา และดำรงชีวิตของตนเองต่อไปได้ในอนาคต

วุฒิชัย ภูติ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาแบบ 6E ร่วมกับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาแบบ 6E ร่วมกับโมเดลเศรษฐกิจ บีซีจี เรื่อง ผ้ามัดย้อมคราม กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

โรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตอำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาแบบ 6E ร่วมกับโมเดลเศรษฐกิจ ปีสี่จี จำนวน 5 แผน และ 2) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน จำนวน 29 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและการเทียบกับเกณฑ์คุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ระดับพฤติกรรมของสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98) ถัดมาคือด้านกระบวนการทำงานร่วมมือพลังงานอย่างเป็นระบบ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83) สุดท้ายคือด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.82)

อรดา ประสาน, วิมลวรรณ เปี่ยมจาด และเอกชัย ดวนใหญ่ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะความคิดขั้นสูง และสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีชุมชนเป็นฐาน 2. ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีชุมชนเป็นฐานที่ส่งเสริมสมรรถนะความคิดขั้นสูง สมรรถนะการสื่อสาร และสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีม และ 3. ศึกษาความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีชุมชนเป็นฐานของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 25 คน นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 39 คน ครู 5 คน และผู้ปกครองนักเรียน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบสัมภาษณ์สภาพบริบทฐานทุนการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ด้านนักเรียน ครู และผู้ปกครอง 2) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ผลิตภัณฑ์หอมแดง 3) แบบประเมินสมรรถนะความคิดขั้นสูงและสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีม ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่มีชุมชนเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ 1.1) การศึกษาสภาพบริบทฐานทุนการพัฒนา ด้านนักเรียน ครู และชุมชน ศึกษาความต้องการจำเป็นที่นำไปสู่ออกแบบการจัดการเรียนรู้ 1.2) ศึกษาแบบปฏิบัติที่ดี 1.3) ออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน 1.4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1.5) ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามแนวทางชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู 2) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะความคิดขั้นสูง และสมรรถนะการรวมพลังการทำงานเป็นทีม พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55) ความคิดสร้างสรรค์ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66) และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62) ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.597)

ทองปาน ปรีวัตร และพลวัชร จันทรมงคล (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการรายวิชาโครงการ กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการรายวิชาโครงการสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้แนวคิดหลักวงจรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) เป็นกรอบแนวทางวิจัย กลุ่มเป้าหมายในการประเมินประสิทธิภาพได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ผลวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการรายวิชาโครงการสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ในระดับดี โดยประสิทธิภาพด้านหน้าที่การทำงานของระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านความเป็นมิตรในการใช้งานระบบ ในภาพรวมสามารถนำระบบบริหารจัดการโครงการไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วรศรา ปลายชัยภูมิ และคณิตา ดวงวิไล (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อ) พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านโดยให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป และ 2) พัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนภูเขียว จำนวน 45 คน เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทำวงจรปฏิบัติการ แบบประเมินสมรรถนะการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีมทำวงจรปฏิบัติการ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินสมรรถนะการทำงานแบบรวมพลังทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 85 และมีจำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม คิดเป็นร้อยละ 85.65 และมีจำนวนนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พรพิมล ตรีศาสตร์ และสิทธิพล อาจอินทร์ (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับ แนวคิดห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 2) พัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม อยู่ในระดับ 9 ระดับสามารถขึ้นไป โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมเป็นฐาน ร่วมกับ แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล ประกอบด้วย แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำนองจริง แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมทำนองจริง และ 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 32.49 คิดเป็นร้อยละ 81.22 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 88.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่มีผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม อยู่ในระดับ 9 ระดับสามารถขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 84.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ชนิสรา สิงห์มหาไชย, คมกฤษณ์ สนิท และเจษฎ์บดินทร์ จิตต์โสภิตานนท์ (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการงานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการงานสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา 2) เพื่อศึกษาคุณภาพของระบบบริหารจัดการโครงการงานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของระบบบริหารจัดการโครงการงานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) ระบบบริหารจัดการโครงการงานสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา 2) แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบบริหารจัดการโครงการงานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา โดยใช้กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวิจัยและพัฒนาโครงการงานทางคอมพิวเตอร์ ในปีการศึกษา 2565 จำนวน 50 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

(Purposive Sampling) ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วนคือ 1) ส่วนจัดการฐานข้อมูล 2) สมัครสมาชิก / เข้าสู่ระบบ 3) ส่วนจัดการข้อมูลโครงการ 4) ระบบหลังบ้าน 2) การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินคุณภาพของระบบอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.03) 3) ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานพบว่าโดยรวมของความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบบริหารจัดการโครงการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.02)

วริศรา ปลายชัยภูมิ และดนิตา ดวงวิไล (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านโดยให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป และ 2) พัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนภูเขียว จำนวน 45 คน เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ท้ายวงจรปฏิบัติการ แบบประเมินสมรรถนะการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีมท้ายวงจรปฏิบัติการ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินสมรรถนะการทำงานแบบรวมพลังทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 85 และมีจำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม คิดเป็นร้อยละ 85.65 และมีจำนวนนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ชนะชน ประวันนา และสิทธิพล อาจอินทร์ (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดประสงค์เพื่อ พัฒนาการคิดสร้างสรรค์และพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 20 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1)

เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผล ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทำนองจริง แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมทำนองจริง 3) เครื่องมือประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เฉลี่ย 12.75 คิดเป็นร้อยละ 79.69 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 19 คน คิดเป็นร้อยละ 95.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมผ่านเกณฑ์ระดับ 9 สามารถขึ้นไปจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 85.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จตุรภัทร ไสยสมบัติ และจิระพร ชะโน (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 4 ด้าน คือ 1) การมีส่วนร่วมในการทำงาน 2) การปรับตัวในการทำงาน 3) ภาวะผู้นำในการทำงาน และ 4) แรงจูงใจในการทำงาน กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 21 คน คัดเลือกแบบเจาะจง ใช้เกณฑ์การคัดเลือกจากผู้สมัครเข้าร่วมกิจกรรมอาสาส่งเสริมประสบการณ์วิชาชีพครู เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาพรวมของแต่ละด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 อยู่ในระดับมากที่สุด สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในแต่ละด้านมีดังนี้ การมีส่วนร่วมในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด การปรับตัวในการทำงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด ภาวะผู้นำในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด และแรงจูงใจในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก

ขวัญจิรา ดวงแก้ว และอังคณา ตุงคะสมิต (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะหลักด้านการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีม และภาวะผู้นำโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ S-STEM ร่วมกับเทคนิค Team pair solo รายวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านด่านโขงเจียม มีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสมรรถนะด้านการรวมพลังทำงานเป็น

ทีมและภาวะผู้นำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลด่านโขงเจียม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ S-STEM ร่วมกับเทคนิค Team pari solo รายวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยกำหนดให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนสมรรถนะหลักด้านการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีมและภาวะผู้นำในระดับมากขึ้นไป 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านด่านโขงเจียม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ S-STEM ร่วมกับเทคนิค Team pair solo ในรายวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยกำหนดให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนอนุบาลบ้านด่านโขงเจียม โดยใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน เวลา 18 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินสมรรถนะหลักด้านการทำงานรวมพลังเป็นทีม และผู้นำท้ายวงจร และแบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า 1. นักเรียนมีสมรรถนะหลักด้านการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีมและภาวะผู้นำผ่านเกณฑ์ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และมีสมรรถนะหลักด้านการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีม และภาวะผู้นำ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2. นักเรียนจะมีคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 24.69 คิดเป็นร้อยละ 82.31 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ธิติวัดน์ เลิศขามป้อม และดนิตา ดวงวิไล (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง โดยนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากนักเรียนกลุ่มดังกล่าวมีคะแนนความสามารถในการอ่าน การเขียน และการคิด และคุณภาพของผู้เรียน ด้านการทำงานของผู้เรียน ไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมายตามมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งการวิจัยนี้เป็นเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเชิง

ปฏิบัติการ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลเชิงปฏิบัติการ และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (equation) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และสรุปเป็นความเรียงด้วยการพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัย พบว่า 1. นักเรียนร้อยละ 82.50 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดเป็นร้อยละ 80.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2. นักเรียนร้อยละ 85.00 มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม คิดเป็นร้อยละ 79.15 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กนกนาฏ มงคลสวัสดิ์ และสิทธิพล อาจอินทร์ (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิก (Motion Graphic) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิก กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านเหล่านกขุมวิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 10 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับสื่อโมชันกราฟิก มีความเหมาะสมของแผนเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผล ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทำยวงจร วงจรที่ 1 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.31-0.59 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.41-0.73 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 วงจรที่ 2 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22-0.63 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.38-0.70 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 วงจรที่ 3 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.31-0.53 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40-0.76 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมทำยวงจร มีค่าความสอดคล้องรายการประเมินระหว่าง 0.67-1.00 และ 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22-0.72 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35-0.58 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 และแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม มีค่าความสอดคล้องรายการประเมินระหว่าง 0.67-1.00 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยค่าเฉลี่ย () ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 22.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของคะแนนเต็ม มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของ

จำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีผลประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ระดับ 5 ระดับสามารถ ขึ้นไป จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดขั้นตอนในการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (R&D) ดำเนินการโดยใช้หลักการ SDLC Model (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2566)

- 3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.1.3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ
- 3.1.4 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.1.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 2 การประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) วัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับของความสัมพันธ์ของค่าดัชนี

- 3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) วัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับของความสำคัญของค่าดัชนี

- 3.3.1 กลุ่มตัวอย่าง
- 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 487 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4, 2/5, 2/8, 2/11, และ 2/12 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการเลือกโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (วรรณิ์ แกมเกตุ, 2555) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดย

ใช้ตารางเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) จากจำนวนประชากร 487 คน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบสอบถามความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อสำรวจความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า และสร้างเป็นแบบสอบถามสร้างขึ้นจากหลักการแนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ และแนวคิดเกี่ยวกับโครงงาน จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความต้องการระบบ จำนวน 5 ข้อ ความต้องการด้านความปลอดภัย จำนวน 5 ข้อ และความต้องการด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ แบบสอบถามที่จัดทำขึ้นเป็นแบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Checklist) แบบเรียงลำดับความสำคัญ (Ranking) จากอันดับ 1 ถึง 5 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้มาตราวัดแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (วรรรณี แกมเกต, 2555)

มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน 5 หมายถึง มีระดับความต้องการมากที่สุด
มาก	ให้คะแนน 4 หมายถึง มีระดับความต้องการมาก
ปานกลาง	ให้คะแนน 3 หมายถึง มีระดับความต้องการปานกลาง
น้อย	ให้คะแนน 2 หมายถึง มีระดับความต้องการน้อย
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 หมายถึง มีระดับความต้องการน้อยที่สุด

2) ระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3) แบบประเมินคุณภาพระบบจัดการโครงงาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของระบบจัดการโครงงาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพการออกแบบระบบ จำนวน 5 ข้อ ประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย จำนวน 5 ข้อ และประสิทธิภาพด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ แบบสอบถามที่จัดทำขึ้นเป็นแบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Checklist) แบบเรียงลำดับความสำคัญ (Ranking) จากอันดับ 1 ถึง 5 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้มาตราวัดแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (วรรรณี แกมเกต, 2555)

มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน 5 หมายถึง มีระดับคุณภาพมากที่สุด
มาก	ให้คะแนน 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพมาก
ปานกลาง	ให้คะแนน 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพปานกลาง
น้อย	ให้คะแนน 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพน้อย
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพน้อยที่สุด

3.1.3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

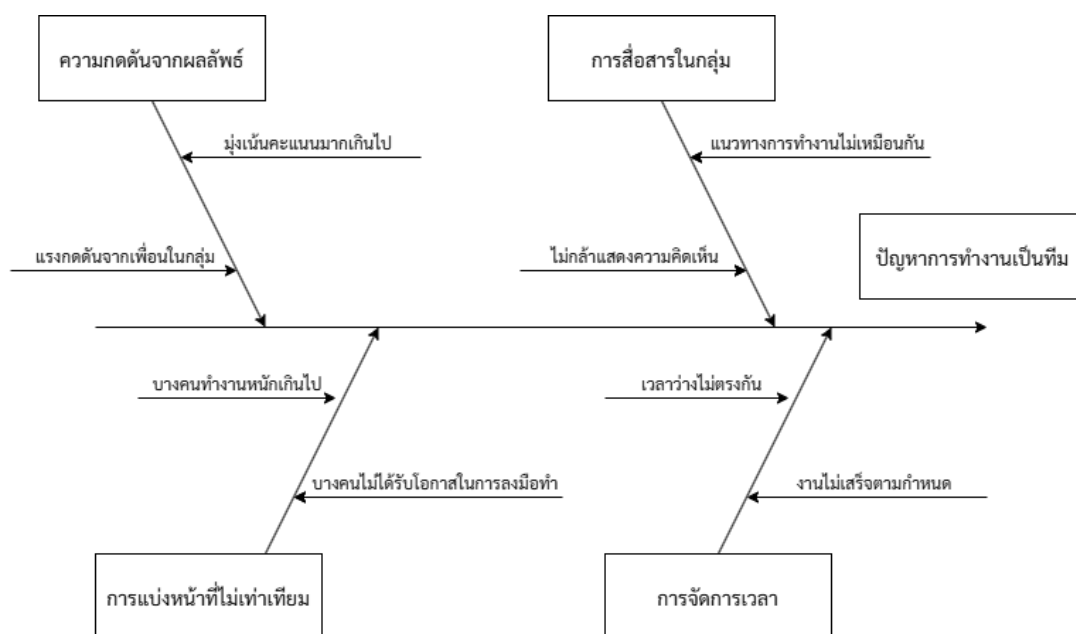
การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการพัฒนาระบบโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ SDLC Model (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2566) ซึ่งแบ่งได้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การวิเคราะห์ การออกแบบ การนำไปใช้ และการบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ในขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานเป็น 3 กิจกรรมย่อย ดังนี้

1) กำหนดปัญหา

ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ผู้วิจัยได้รับผิดชอบงานสอนในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ว22297 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ห้อง ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/11 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 หลังจากทำการจัดการเรียนการสอนมาเป็นระยะเวลาหนึ่งผู้วิจัยได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นประจำในชั้นเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียน จากการบันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน คือ นักเรียนมักมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมที่แตกต่างกัน บางคนอาจเข้าใจหลักการเขียนโค้ดและการใช้เครื่องมือดีอยู่แล้ว ในขณะที่บางคนเพิ่งเริ่มต้นเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลในการทำงาน เช่น บางคนทำงานหนักกว่าเพื่อนในกลุ่ม หรือบางคนรู้สึกไม่ได้รับโอกาสในการพัฒนาทักษะ นักเรียนบางคนอาจไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือไม่สามารถอธิบายปัญหาที่พบได้ชัดเจน อีกทั้งอาจมีความขัดแย้งในแนวทางการแก้ปัญหา เช่น จะเขียนโค้ดแบบไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด การแบ่งหน้าที่อย่างเท่าเทียม เช่น บางคนทำงานเยอะเกินไปจนรู้สึกเหนื่อยล้า ในขณะที่บางคนแทบไม่ได้รับโอกาสลงมือทำงานเลย เป็นต้น นักเรียนบางคนมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่ตรงกัน ทำให้ยากต่อการนัดหมายหรือทำงานร่วมกัน งานบางส่วนอาจล่าช้าหรือไม่เสร็จตามกำหนด สามารถสรุปเป็นแผนผังก้างปลาได้ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังก้างปลาปัญหาการทำงานเป็นทีม

2) กำหนดเวลา

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 เริ่มตั้งแต่วันที่ 21 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 21 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

3) ยืนยันความเป็นไปได้

ผู้วิจัยดำเนินการยืนยันความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบจัดการโครงการ รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ด้วยการทดลองพัฒนาระบบขึ้นด้วยเวิร์ดเพรส และศึกษา ค้นคว้า ทดลองใช้งานปลั๊กอินที่เกี่ยวข้อง พบว่า สามารถพัฒนาระบบขึ้นได้จริง

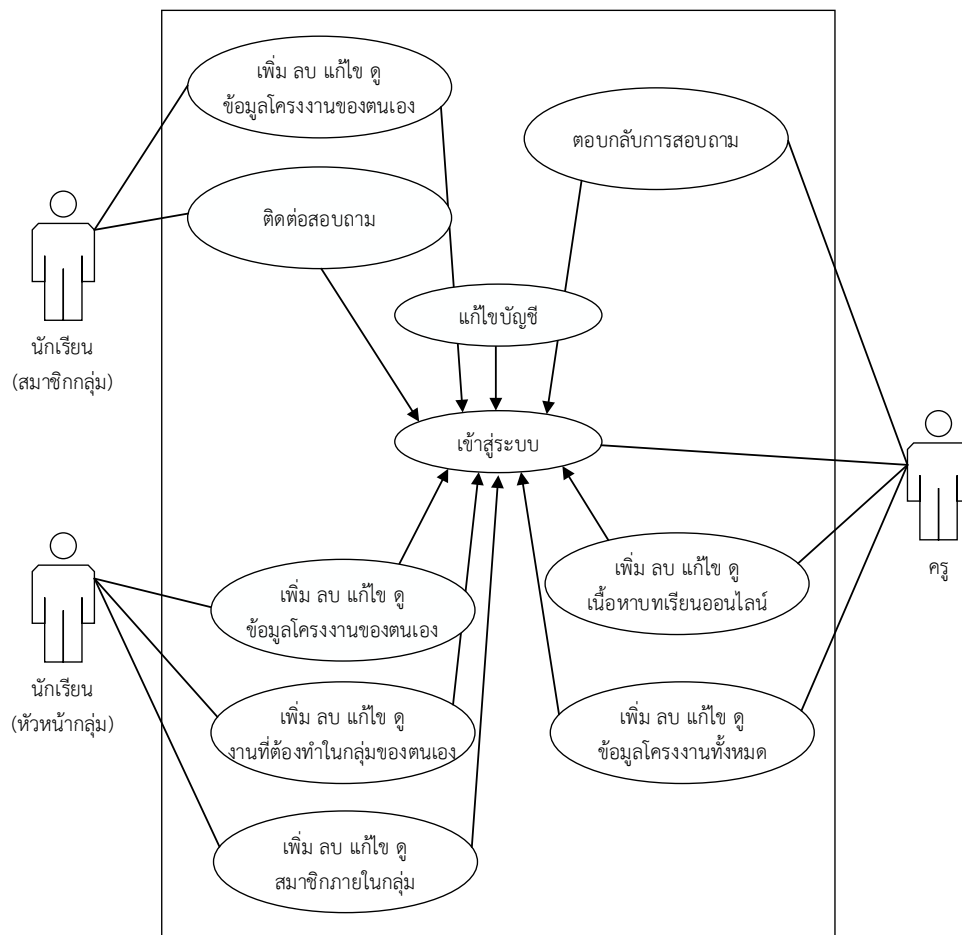
ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์

1) วิเคราะห์ปัญหา ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมักมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมที่แตกต่างกัน บางคนอาจเข้าใจหลักการเขียนโค้ดและการใช้เครื่องมือดีอยู่แล้ว ในขณะที่บางคนเพิ่งเริ่มต้นเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลในการทำงาน เช่น บางคนทำงานหนักกว่าเพื่อนในกลุ่ม หรือบางคนรู้สึกไม่ได้รับโอกาสในการพัฒนาทักษะ เป็นต้น นักเรียนบางคนอาจไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือไม่สามารถอธิบายปัญหาที่พบได้ชัดเจน อีกทั้งอาจมีความขัดแย้งในแนวทางการแก้ปัญหา เช่น จะเขียนโค้ดแบบไหนจึงจะเหมาะสมที่สุด เป็นต้น การแบ่งหน้าที่อย่างเท่าเทียม เช่น บางคนทำงานเยอะเกินไปจนรู้สึกเหนื่อยล้า ในขณะที่บางคนแทบไม่ได้รับโอกาสลงมือทำงานเลย เป็นต้น นักเรียนบางคนมีกิจกรรมอื่น

ๆ ที่ไม่ตรงกัน ทำให้ยากต่อการนัดหมายหรือทำงานร่วมกัน งานบางส่วนอาจล่าช้าหรือไม่เสร็จตามกำหนด

2) วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้มีการศึกษาความต้องการระบบจัดการโครงการ รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยใช้แบบสอบถามความต้องการระบบ ดำเนินการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน จึงทำให้ทราบความต้องการระบบของผู้ใช้งาน

3) นำข้อกำหนดมาพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่ ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหา และผลที่ได้จากการใช้แบบสอบถามความต้องการระบบจัดการโครงการ รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการทำงานเป็นทีม รวบรวมเป็นความต้องการของระบบ และสรุปโดยใช้แผนภาพยูสเคสดังนี้



ภาพที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบระบบให้มีลักษณะเป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยกำหนดแนวทางไว้ ดังนี้

1) การออกแบบทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนา

ข้อมูลเครื่องบริการเว็บ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกวิธีการจัดเข้าเครื่องบริการเว็บ โดยรายละเอียดของเครื่องบริการเว็บ และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1) เครื่องบริการรองรับระบบฐานข้อมูล MySQL หรือ ระบบฐานข้อมูล MariaDB

1.2) เครื่องบริการรองรับระบบจัดการฐานข้อมูล phpmyAdmin

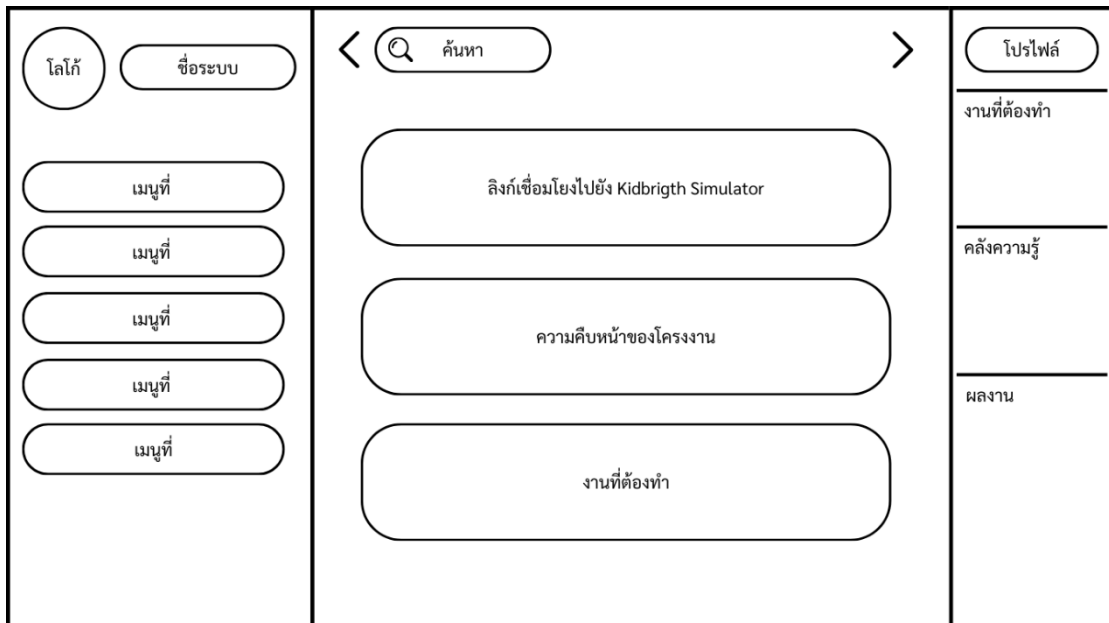
1.3) รองรับภาษา PHP เวอร์ชัน 8.3.13

1.4) รองรับการจัดตั้งเวิร์ดเพรสส์ เวอร์ชัน 6.7.1

2) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบสวยติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) และประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience) เพื่อให้ช่วยในการทำงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย ดังนี้

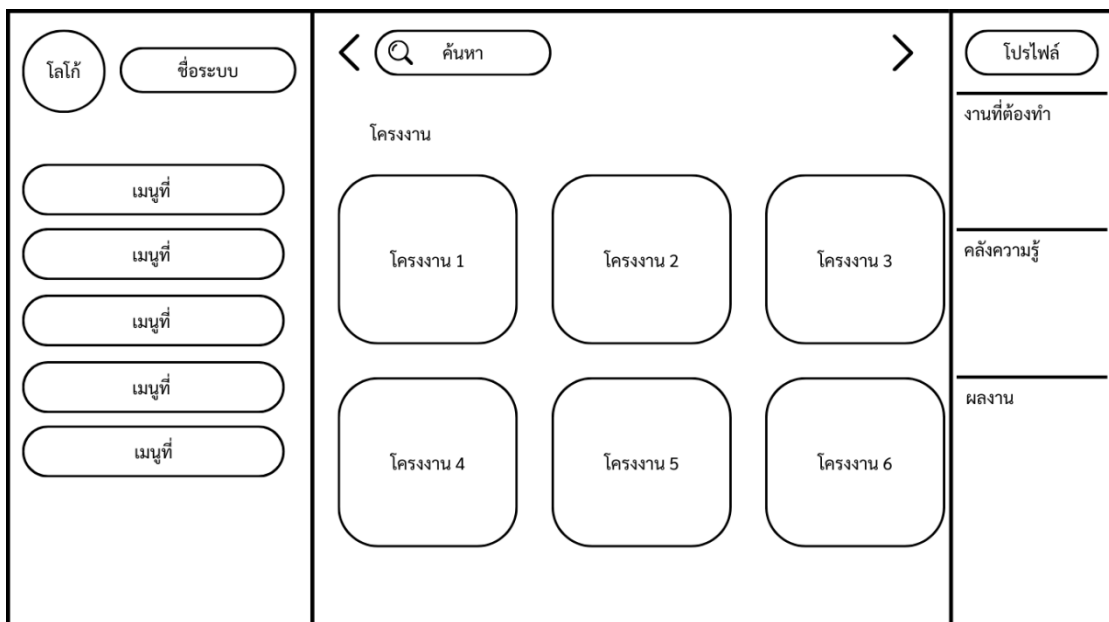
2.1) แดชบอร์ด หรือหน้าหลักของระบบที่แสดงภาพรวมของโครงการทั้งหมดที่กำลังดำเนินการรวมถึงสถานะของงานแต่ละงาน การแจ้งเตือน และข้อมูลสำคัญ ๆ เช่น งานที่ใกล้ครบกำหนด งานที่ต้องได้รับการตรวจสอบ

ภาพที่ 3.3 หน้าเข้าสู่ระบบ

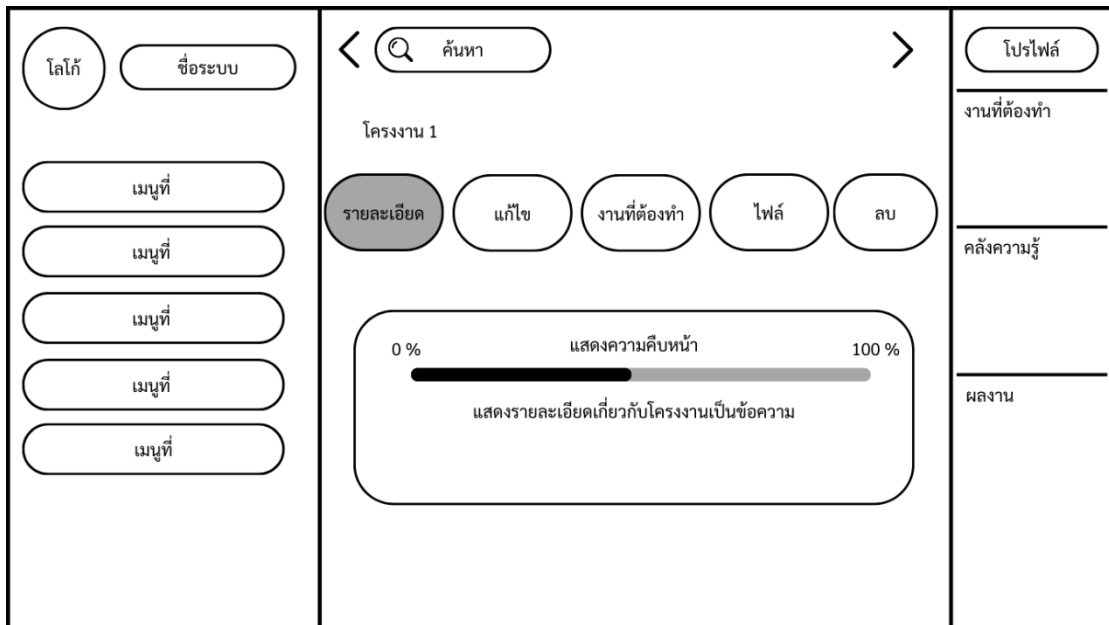


ภาพที่ 3.4 หน้าแรกของระบบ

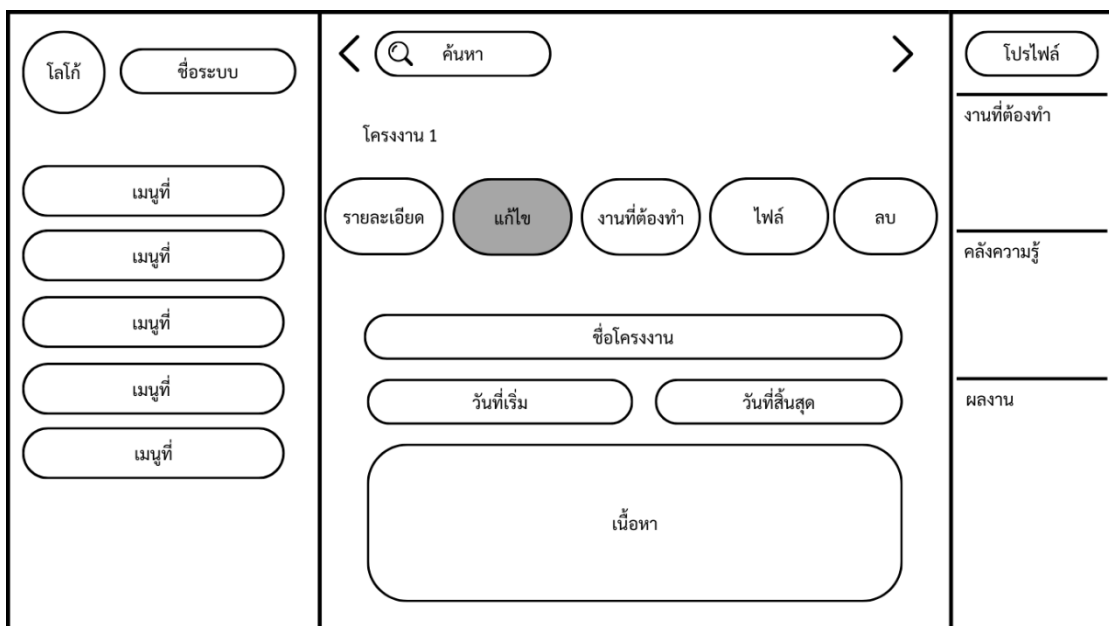
2.2) หน้ารายละเอียดโครงการ ซึ่งจะมีข้อมูลเกี่ยวกับโครงการนั้น ๆ สถานะของโครงการ กำหนดเวลา เอกสารที่เกี่ยวข้อง และการแสดงความคิดเห็น



ภาพที่ 3.5 หน้าแสดงโครงการทั้งหมด



ภาพที่ 3.6 หน้าแสดงรายละเอียดโครงการ



ภาพที่ 3.7 หน้าการแก้ไขโครงการ

2.3) หน้าจัดการงานมอบหมายให้แต่ละบุคคล พร้อมสามารถอัปเดตสถานะของงาน กำหนดเวลาวันครบกำหนด เปลี่ยนสถานะการทำงานจาก กำลังทำ เป็น เสร็จสิ้น

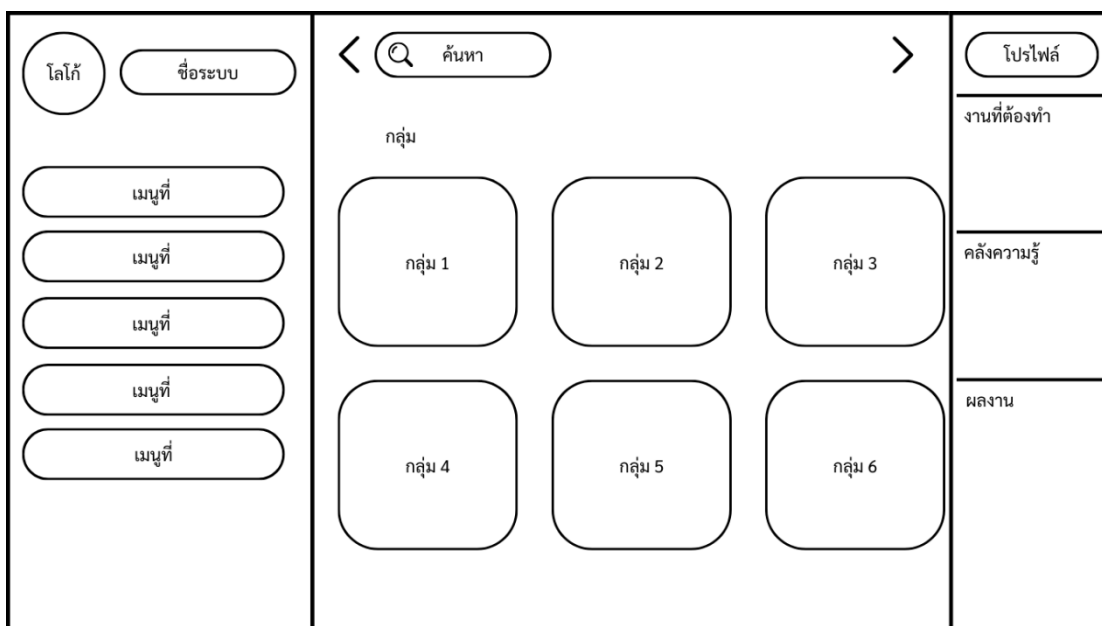
โลโก้ ชื่อระบบ เมนูที่ เมนูที่ เมนูที่ เมนูที่ เมนูที่	< ค้นหา > โครงการงาน 1 รายละเอียด แก้ไข งานที่ต้องทำ ไฟล์ ลบ	โปรไฟล์ งานที่ต้องทำ คลังความรู้ ผลงาน
	หัวข้อ	
	วันที่เริ่ม วันที่สิ้นสุด	
	รายละเอียด	
	ผู้รับผิดชอบ เพิ่มงาน	

ภาพที่ 3.8 หน้าจัดการงานมอบหมาย

2.4) หน้าแสดงสมาชิกทั้งหมดในระบบ และแสดงสมาชิกภายในกลุ่มของตนเอง

โลโก้ ชื่อระบบ เมนูที่ เมนูที่ เมนูที่ เมนูที่ เมนูที่	< ค้นหา > ผู้ใช้ทั้งหมด	โปรไฟล์ งานที่ต้องทำ คลังความรู้ ผลงาน
	ผู้ใช้คนที่ 1 ผู้ใช้คนที่ 2 ผู้ใช้คนที่ 3	
	ผู้ใช้คนที่ 4 ผู้ใช้คนที่ 5 ผู้ใช้คนที่ 6	

ภาพที่ 3.9 หน้าแสดงผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบ



ภาพที่ 3.10 หน้าแสดงกลุ่มของนักเรียน

- 2.5) หน้าแสดงผลงานโครงการของกลุ่มที่ดำเนินงานเสร็จลุล่วงแล้ว
- 2.6) หน้าปฏิทินงาน ใช้แสดงกำหนดการหรือการนัดหมายสำคัญ
- 2.7) หน้าบทเรียนออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ศึกษาหาความรู้ที่จำเป็นในการทำโครงการ
- 2.8) หน้าแสดงข้อมูลรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
- 2.8) หน้าติดต่อ แสดงฟอร์มข้อมูลการติดต่อที่ผู้ใช้งานการติดต่อกับผู้ใช้งานระบบ
- 3) ออกแบบฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้เวิร์ดเพรสส์ในการพัฒนาระบบ ซึ่งมีการจัดการฐานข้อมูล MySQL แบบอัตโนมัติ เมื่อทำการติดตั้งเวิร์ดเพรสส์ลงบนเว็บไซต์
- 4) ออกแบบเนื้อหาภายในหน้าบทเรียนออนไลน์ ดังนี้
- 4.1) ความหมายและความสำคัญของการเขียนโปรแกรม
 - 4.2) รู้จักกับบอร์ดสมองกลฝังตัวคิดโบริท
 - 4.3) การแสดงผลผ่านจอภาพและการทำงานด้วยเสียง
 - 4.4) การใช้งานปุ่มกดเซนเซอร์ พอร์ตยูเอสบี และการเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข
 - 4.5) การประยุกต์การเขียนโปรแกรมกับโครงการ
- 5) ออกแบบโปรแกรม และพัฒนาด้วยเวิร์ดเพรส และปลั๊กอินที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้

ผู้วิจัยดำเนินการนำระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 13 เดือน มกราคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 โดยมีการชี้แจงรายละเอียด แนะนำวิธีการใช้งานในแต่ละเมนูของระบบ ก่อนเริ่มใช้งาน และดำเนินประเมินคุณภาพของระบบจัดการโครงงานโดยใช้แบบประเมินคุณภาพระบบฯ โดยมีหัวข้อการประเมิน ดังนี้

- 1) ประสิทธิภาพการออกแบบระบบ จำนวน 5 ข้อ
- 2) ประสิทธิภาพด้านความปลอดภัย จำนวน 5 ข้อ
- 3) ประสิทธิภาพด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ

ขั้นตอนที่ 5 การบำรุงรักษาระบบ

ผู้วิจัยดำเนินการบำรุงรักษาระบบด้วยการสำรองข้อมูลของระบบทั้งจากทางผู้ให้บริการเว็บไซต์ และจากผู้ดูแลระบบเอง มีการเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ ๆ เข้าไปในระบบ ปรับปรุงตามความคิดเห็นของผู้ใช้งานที่ตอบกลับแบบประเมินคุณภาพระบบฯ และดำเนินการอัปเดตเว็ทเพรส ซิม และบล็อกอินให้เป็นเวอร์ชันล่าสุดอยู่เสมอ เพื่อเป็นการแก้ไขจุดบกพร่อง และเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใหม่เข้ามาในระบบ

3.1.4 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำ และข้อเสนอจากอาจารย์นิเทศแล้ว จึงนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาตรวจสอบด้วยวิธีหาค่าสถิติ เพื่อให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยผู้วิจัยใช้การทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) และหาความเชื่อมั่น (Reliability) ตามขั้นตอน ดังนี้

1) การหาค่าความเที่ยงตรง เป็นการตรวจสอบความครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือค่าดัชนีความเหมาะสม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้อง
คะแนน 0	สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง
คะแนน -1	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

จากนั้นนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินคือ ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อคำถามที่สามารถใช้ได้ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2559 หน้า 195) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 เป็นข้อคำถามที่ไม่สามารถใช้ได้ต้องมีการปรับปรุงหรือตัดข้อคำถามนั้นออก

2) หากความเชื่อมั่น เป็นการตรวจสอบความคงที่ของข้อคำถามของแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความต้องการระบบ เพื่อให้ผลกับการวัดที่แน่นอนคงที่ สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น คือ การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งนำมาใช้กับข้อคำถามที่มีการแบ่งระดับความต้องการแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) ที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Total Correlation) อยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 โดยการหาความสัมพันธ์กับคะแนนรวมของข้อคำถามต้องมีความสอดคล้องตั้งแต่ 2 ขึ้นไป จึงถือว่ามีความอำนาจจำแนกที่สมบูรณ์ (วรรณิ แกมเกตุ, 2555) จากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ต้องการศึกษา จำนวน 40 ชุด สำหรับค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้งแบบฉบับที่ผ่านการทดลองต้องมีค่าเกิน 0.80 ขึ้นไป จึงถือว่าเครื่องมือสามารถนำไปเก็บข้อมูลได้ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.939

3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำข้อมูลแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตอบผ่านระบบออนไลน์
- 2) นำข้อมูลแบบสอบถามที่ได้จากระบบมาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์
- 3) นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลข้อมูล

3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่อวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) วัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับความสำคัญของค่าดัชนี จัดเรียงลำดับความต้องการ ดังนี้

- 1) ให้คะแนนสำหรับการประมาณค่าตามแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เป็นค่าตัวเลข 5 4 3 2 1 ตามลำดับ (วรรณิ แกมเกตุ, 2555)
- 2) คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคำตอบแต่ละด้านจากข้อคำถาม จากนั้นแปลผลตามเกณฑ์ของเบสท์และคาร์น (Best & Kahn, 1993) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความต้องการมากที่สุด
 ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความต้องการมาก
 ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความต้องการปานกลาง
 ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความต้องการน้อย
 ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความต้องการน้อยที่สุด

3.1.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

สูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

ΣR = ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอบบาค (Conbach's α Coeffieient)

สูตร

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{\Sigma S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ k = จำนวนข้อคำถาม

S_i^2 = ความแปรปรวนของข้อคำถามที่ i

S = ความแปรปรวนของเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการสอบถามความต้องการระบบและสถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพระบบ

ค่าเฉลี่ย (Mean)

สูตร

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

Σx = ผลรวมของข้อมูลคะแนน

n = จำนวนข้อมูลคะแนน

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ = ผลรวมของข้อมูลคะแนน

n = จำนวนข้อมูลคะแนน

ตอนที่ 2 การประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 487 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4, 2/5, 2/8, 2/11, และ 2/12 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการเลือกโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (วรณีย์ แกมเกตุ, 2555) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางเครจซีและมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) จากจำนวนประชากร 487 คน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

3.2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ในหน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้งานด้าน IoT และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553) เป็นเวลา 10 ชั่วโมง

1.1) ชั้นเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่สนใจ

- แผนที่จัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กำหนดหัวข้อปัญหา และเสนอหัวข้อโครงงาน

1.2) ชั้นวางแผนดำเนินงาน

- แผนที่จัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1.3) ชั้นลงมือปฏิบัติ

- แผนที่จัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การพัฒนาโครงงาน (ติดตั้ง Kidbright IDE และ ทดลองเขียนโปรแกรม)

1.4) ชั้นสรุปรายงาน

- แผนที่จัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประเมินผลและนำเสนอชิ้นงาน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ใช้งานด้าน IoT และกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา ผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระสำคัญ

1.2) ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา ผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระสำคัญ ซึ่งแต่ละแผนมีรายละเอียด ดังนี้

1.2.1) สาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.1

- ผลการเรียนรู้

1.2.2) จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ (K)

- ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- ด้านคุณลักษณะ (A)

1.2.3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด/แนวคิดหลัก

1.2.4) สาระการเรียนรู้

1.2.5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.2.6) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.2.7) จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

1.2.8) กิจกรรมการเรียนรู้

1.2.9) สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1.2.10) ภาระงาน/ชิ้นงาน

1.2.11) การวัดและประเมินผล

1.2.12) บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1.3) นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อครูพี่เลี้ยง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมเบื้องต้น

1.4) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบแผนการเรียนรู้ การดำเนินการและการสนับสนุนในการทำโครงงาน และผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงงาน โดยใช้แบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Checklist) แบบเรียงลำดับ

ความสำคัญ (Ranking) จากอันดับ 1 ถึง 5 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้มาตราวัดแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (วรรณี แกมเกตุ, 2555) ที่ผ่านการหาค่าความเที่ยงตรง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
มาก	ให้คะแนน 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
ปานกลาง	ให้คะแนน 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
น้อย	ให้คะแนน 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมด้วยค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ 5 ข้อ ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง จำนวน 5 ข้อ และด้านการสร้างความสัมพันธ์และจัดการความขัดแย้ง จำนวน 5 ข้อ โดยมีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1) ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม นิยามองค์ประกอบ ระดับสมรรถนะ พฤติกรรมบ่งชี้หลักตามระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม เพื่อสร้างแบบประเมินให้ครอบคลุมองค์ประกอบทั้งหมด

2.2) สร้างเครื่องมือเพื่อประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม จัดทำขึ้นเป็นแบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Checklist) แบบเรียงลำดับความสำคัญ (Ranking) จากอันดับ 1 ถึง 5 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้มาตราวัดแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (วรรณี แกมเกตุ, 2555) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน 5 หมายถึง สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมากที่สุด
มาก	ให้คะแนน 4 หมายถึง สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมาก
ปานกลาง	ให้คะแนน 3 หมายถึง สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมปานกลาง
น้อย	ให้คะแนน 2 หมายถึง สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมน้อย
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 หมายถึง สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมน้อยที่สุด

โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมด้วยค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมน้อยที่สุด

2.3) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำ และข้อเสนอจาก อาจารย์นิเทศแล้ว จึงนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาตรวจสอบด้วยวิธีหาค่าสถิติ เพื่อให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยผู้วิจัยใช้การทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) การตรวจสอบความครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือค่าดัชนีความเหมาะสม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

จากนั้นนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินคือ ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อคำถามที่สามารถใช้ได้ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2559 หน้า 195) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 เป็นข้อคำถามที่ไม่สามารถใช้ได้ต้องมีการปรับปรุงหรือตัดข้อคำถามนั้นออก

3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้

1) ผู้วิจัยจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากทางมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์เพื่อทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้บริการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์

2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น หน่วยที่ 5 การประยุกต์ใช้งานด้าน IoT และกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการใช้ระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

3) ผู้วิจัยประเมินนักเรียนด้วยแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่อวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) วัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับความสำคัญของค่าดัชนี จัดเรียงลำดับความต้องการ ดังนี้

1) ให้คะแนนสำหรับการประมาณค่าตามแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เป็นค่าตัวเลข 5 4 3 2 1 ตามลำดับ (วรรณิ แกมเกตุ, 2555)

2) คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคำตอบแต่ละด้านจากข้อคำถาม จากนั้นแปลผลตามเกณฑ์ของเบสต์และคาร์น (Best & Kahn, 1993) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมากที่สุด

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมน้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมน้อยที่สุด

3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

สูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

ΣR = ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สถิติที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

ค่าเฉลี่ย (Mean)

สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ = ผลรวมของข้อมูลคะแนน

N = จำนวนข้อมูลคะแนน

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ = ผลรวมของข้อมูลคะแนน

n = จำนวนข้อมูลคะแนน

ตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บไซต์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 487 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4, 2/5, 2/8, 2/11, และ 2/12 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้ใช้งานระบบการเรียนรู้บนเว็บไซต์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการเลือกโดยไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (วรณี แกมเกต, 2555) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) จากจำนวนประชากร 487 คน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินความพึงพอใจระบบการเรียนรู้บนเว็บไซต์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความพึงพอใจในการใช้งานระบบ จำนวน 5 ข้อ ด้านความพึงพอใจในการทำโครงงาน 5 ข้อ และด้านการพัฒนาและติดตามทักษะการเรียนรู้ แบบสอบถามที่จัดทำขึ้นเป็นแบบสอบถามแบบสำรวจรายการ (Checklist) แบบเรียงลำดับความสำคัญ (Ranking) จากอันดับ 1 ถึง 5 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้มาตราวัดแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (วรณี แกมเกต, 2555)

มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน 5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
มาก	ให้คะแนน 4 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก
ปานกลาง	ให้คะแนน 3 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
น้อย	ให้คะแนน 2 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ปรับแก้ไขตามคำแนะนำ และข้อเสนอจากอาจารย์นิเทศแล้ว จึงนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาตรวจสอบด้วยวิธีหาค่าสถิติ เพื่อให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยผู้วิจัยใช้การทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) และหาความเชื่อมั่น (Reliability) ตามขั้นตอน ดังนี้

1) การหาค่าความเที่ยงตรง เป็นการตรวจสอบความครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือค่าดัชนีความเหมาะสม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสอดคล้อง
คะแนน 0	สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง
คะแนน -1	สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินคือ ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อคำถามที่สามารถใช้ได้ (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2559 หน้า 195) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 เป็นข้อคำถามที่ไม่สามารถใช้ได้ต้องมีการปรับปรุงหรือตัดข้อคำถามนั้นออก

3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำข้อมูลแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างตอบผ่านระบบออนไลน์
- 2) นำข้อมูลแบบสอบถามที่ได้จากระบบมาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์
- 3) นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลข้อมูล

3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่อวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) วัดการกระจาย (Measures of Dispersion) โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดลำดับความสำคัญของค่าดัชนี จัดเรียงลำดับความต้องการ ดังนี้

- 1) ให้คะแนนสำหรับการประเมินค่าตามแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เป็นค่าตัวเลข 5 4 3 2 1 ตามลำดับ (วรรณิ์ แกมเกตุ, 2555)

2) คำนวณค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคำตอบแต่ละด้าน จากข้อคำถาม จากนั้นแปลผลตามเกณฑ์ของเบสต์และคาร์น (Best & Kahn, 1993) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.1.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

สูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

ΣR = ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สถิติที่ใช้ในการสอบถามความต้องการระบบและสถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพระบบ

ค่าเฉลี่ย (Mean) สูตร

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

Σx = ผลรวมของข้อมูลคะแนน

n = จำนวนข้อมูลคะแนน

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx = ผลรวมของข้อมูลคะแนน

n = จำนวนข้อมูลคะแนน

ที่ 2 เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาระบบตามความต้องการของผู้ใช้งาน และผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์ โดยใช้เวิร์ดเพอร์สในการพัฒนาระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ผลการสำรวจความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบสอบถามความต้องการระบบเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 191 คน ผลของความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน	(n = 191)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
1. ด้านการทำงานของระบบ	4.44	0.81	มาก	3
2. ด้านความปลอดภัย	4.47	0.80	มาก	2
3. ด้านเนื้อหา	4.48	0.69	มาก	1
รวม	4.46	0.77		

จากตารางที่ 4.1 พบว่า มีความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, $SD = 0.77$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า มีความต้องการด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.69$) เป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นความต้องการด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, $SD = 0.80$) และความต้องการด้านการทำงานของระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.81$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการทำงานของระบบ

ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน ด้านการทำงานของระบบ	(n = 191)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
1. ระบบควรสามารถจัดการงานโครงงานของ นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.48	0.68	มาก	3
2. ระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะการ ดำเนินงานของโครงงาน	4.23	0.81	มาก	4
3. ระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงาน ของทีมสมาชิก	4.41	0.84	มาก	5
4. ระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและ เข้าถึงได้ง่าย	4.54	0.85	มากที่สุด	2
5. ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับ กำหนดเวลาและการทำงานในโครงงาน	4.54	0.84	มากที่สุด	1
รวม	4.44	0.81	มาก	

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการทำงานของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.81$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกำหนดเวลาและการทำงานในโครงงานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, $SD = 0.81$) เป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงได้ง่ายอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.54$, $SD = 0.85$) รองลงมาเป็นระบบควรสามารถจัดการงานโครงงานของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.68$) รองลงมาคือระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะการดำเนินงานของโครงงานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$, $SD = 0.81$) และระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงานของทีมสมาชิกอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, $SD = 0.84$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความปลอดภัย

ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน ด้านความปลอดภัย	(n = 191)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
6. ระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียน และโครงงานจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	4.50	0.82	มาก	3
7. ระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการ เข้าถึงข้อมูลเพื่อความโปร่งใส	4.52	0.77	มากที่สุด	2
8. ระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด	4.38	0.87	มาก	4
9. ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล ตามบทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน	4.34	0.86	มาก	5
10. ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณี ที่เกิดปัญหาหรือข้อมูลสูญหาย	4.61	0.64	มากที่สุด	1
รวม	4.47	0.80	มาก	

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความปลอดภัยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, $SD = 0.80$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือข้อมูลสูญหายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, $SD = 0.64$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูลเพื่อความโปร่งใสอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 0.77$) รองลงมาคือระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียนและโครงงานจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาตอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.82$) รองลงมาคือระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, $SD = 0.87$) และระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, $SD = 0.86$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา

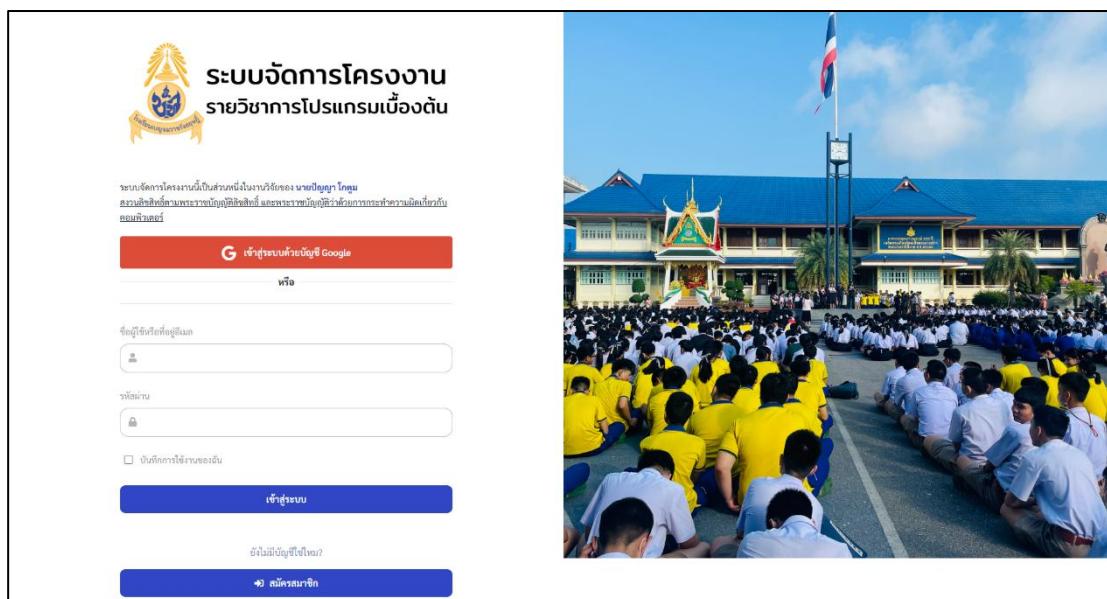
ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงการเป็นฐาน ด้านเนื้อหา	(n = 191)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
11. ระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับ กระบวนการทำโครงการในรูปแบบที่เข้าใจง่าย	4.54	0.68	มากที่สุด	2
12. ระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติใน การทำงานร่วมกันเป็นทีม	4.40	0.68	มาก	4
13. ระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการ เวลาในการทำโครงการ	4.40	0.77	มาก	5
14. ระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการ เขียนรายงานโครงการและการนำเสนอโครงการ	4.41	0.73	มาก	3
15. ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและ เก็บข้อมูลโครงการอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้ สมาชิกในทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและ รวดเร็ว	4.63	0.56	มากที่สุด	1
รวม	4.48	0.69	มาก	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.69$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและเก็บข้อมูลโครงการอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สมาชิกในทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็วอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, $SD = 0.56$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำโครงการในรูปแบบที่เข้าใจง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, $SD = 0.68$) รองลงมาคือระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียนรายงานโครงการและการนำเสนอโครงการ ($\bar{X} = 4.41$, $SD = 0.73$) รองลงมาคือระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเป็นทีมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.68$) และระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาในการทำโครงการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.77$) เป็นอันดับสุดท้าย

4.1.2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

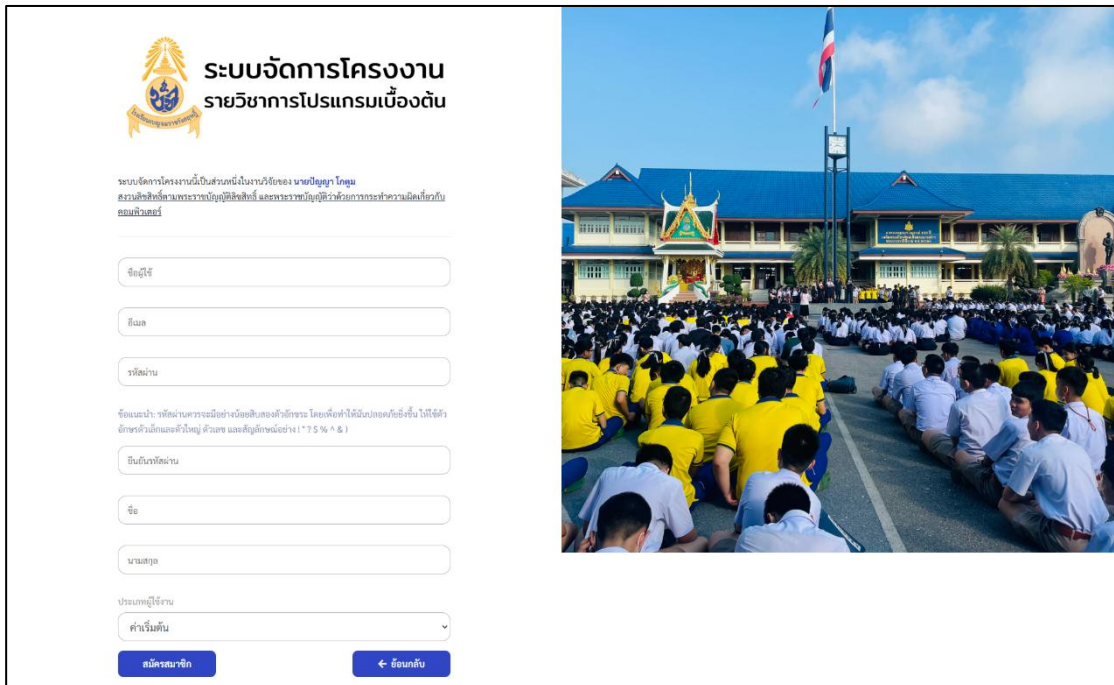
ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2566) ซึ่งเป็นระบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์ มีการใช้เวิร์ดเพรสส์และปลั๊กอินที่เกี่ยวข้องร่วมในการพัฒนาระบบ โดยสามารถเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ผ่าน URL : <https://project.kotoom.com> มีรายละเอียดผลการพัฒนาระบบดังนี้

1) หน้าเข้าสู่ระบบ เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ที่จะพบเมื่อทำการเข้าใช้งาน ประกอบไปด้วยฟอร์มกรอกชื่อผู้ใช้งานหรืออีเมลผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน ช่องทำเครื่องหมายเพื่อให้เบราว์เซอร์จดจำรหัสผ่านในการเข้าสู่เว็บไซต์ มีลิงก์สำหรับการตั้งค่าน์รหัสผ่านใหม่สำหรับผู้ที่มีรหัส มีปุ่มสำหรับสมัครสมาชิกสำหรับผู้ที่ยังไม่ได้เป็นสมาชิก และมีปุ่มการเข้าใช้งานระบบด้วยบัญชีของกูเกิ้ล



ภาพที่ 4.1 หน้าการเข้าสู่ระบบ

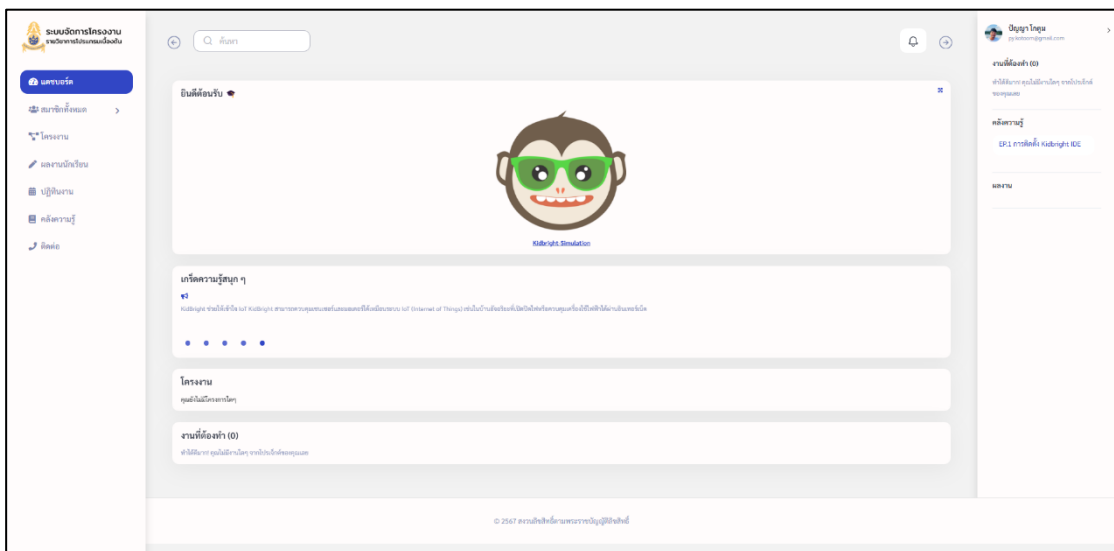
2) หน้าสมัครสมาชิก เป็นหน้ากรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ อีเมล รหัสผ่านที่มีอย่างน้อยสิบสองตัวอักษร เพื่อให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น โดยใช้ตัวอักษรตัวเล็กและตัวใหญ่ ตัวเลข และสัญลักษณ์พิเศษ



The image shows a registration form on the left and a photograph of a school assembly on the right. The form is titled 'ระบบจัดการโครงการ รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น' (Project Management System, Initial Program Course). It includes fields for Username, Email, Password, Confirm Password, First Name, Last Name, and a dropdown for 'ประเภทการใช้งาน' (Usage Type). A 'สมัครสมาชิก' (Register) button is at the bottom left, and a '← ย้อนกลับ' (Back) button is at the bottom right. The photograph shows a large group of students in white and yellow uniforms sitting on the ground in front of a school building with a blue roof and a Thai flag.

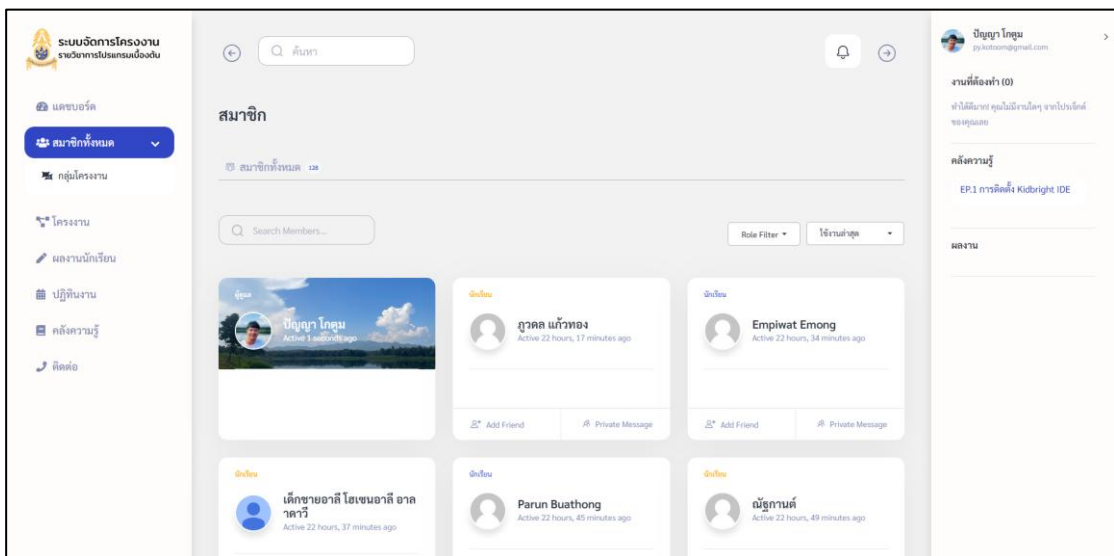
ภาพที่ 4.2 ฟอรัมการสมัครสมาชิก

3) หน้าแดชบอร์ด เป็นหน้าแสดงภาพรวมของระบบประกอบได้ด้วยเมนูนำทางด้านข้าง โดยด้านซ้ายจะเป็นเมนูนำทางภายในระบบอันประกอบไปด้วย เมนูสมาชิกทั้งหมด เมื่อย่อยกลุ่มโครงการงาน เมนูโครงการงาน เมนูผลงานนักเรียน เมนูปฏิทินงาน เมนูคลังความรู้ และเมนูการติดต่อ ด้านขวามือจะแสดงภาพโปรไฟล์ ชื่อผู้ใช้งาน และอีเมลผู้เข้าใช้งานระบบในปัจจุบัน และมีเมื่อย่อย ได้แก่ เมนูกิจกรรม จะแสดงเมื่อย่อย เช่น กิจกรรม การกล่าวถึง รายการโปรด เพื่อน และกลุ่มโครงการงาน ถัดมาเป็นเมนูโปรไฟล์ จะแสดงเมื่อย่อยเกี่ยวกับการจัดการโปรไฟล์ เช่น รายละเอียดโปรไฟล์ และแก้ไขโปรไฟล์ ถัดมาเป็นเมนูการแจ้งเตือน โดยจะแบ่งการแจ้งเตือนเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การแจ้งเตือนที่อ่านแล้ว และการแจ้งเตือนที่ยังไม่ได้อ่าน ถัดมาจะเป็นเมนูการสนทนา โดยจะแบ่งเป็น 2 เมื่อย่อย ได้แก่ เมื่อย่อยส่งข้อความ และเมื่อย่อยกล่องข้อความ ถัดมาเป็นเมนูกลุ่มโครงการงาน แสดงเมื่อย่อย ได้แก่ เมนูสมาชิกภายในกลุ่ม เมนูสร้างกลุ่ม และเมนูเชิญสมาชิกเข้ากลุ่ม ถัดมาจะเป็นเมนูการตั้งค่าระบบ โดยประกอบไปด้วย เมนูการตั้งค่าทั่วไป การตั้งค่าอีเมล และลำดับสุดท้ายในเมื่อย่อยนี้คือ เมนูการออกจากระบบ เพื่อให้ผู้ใช้ออกจากระบบนั่นเอง แสดงรายการงานที่ต้องทำหรืองานที่ได้รับมอบหมายภายในกลุ่ม ถัดมาจะเป็นการแสดงผลรายการเนื้อหาความรู้จากคลังความรู้ และแสดงลิงก์การเชื่อมโยงไปยังหน้าผลงานของนักเรียนที่เพิ่มผลงานเข้ามาในระบบ ส่วนตรงกลางของหน้าแดชบอร์ดจะแสดงไอคอนตัวโปรแกรม Kidbright และลิงก์การเชื่อมโยงไปยังตัวโปรแกรม จากนั้นเป็นการแสดงเกร็ดความรู้สนุก ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเล่นโปรแกรม

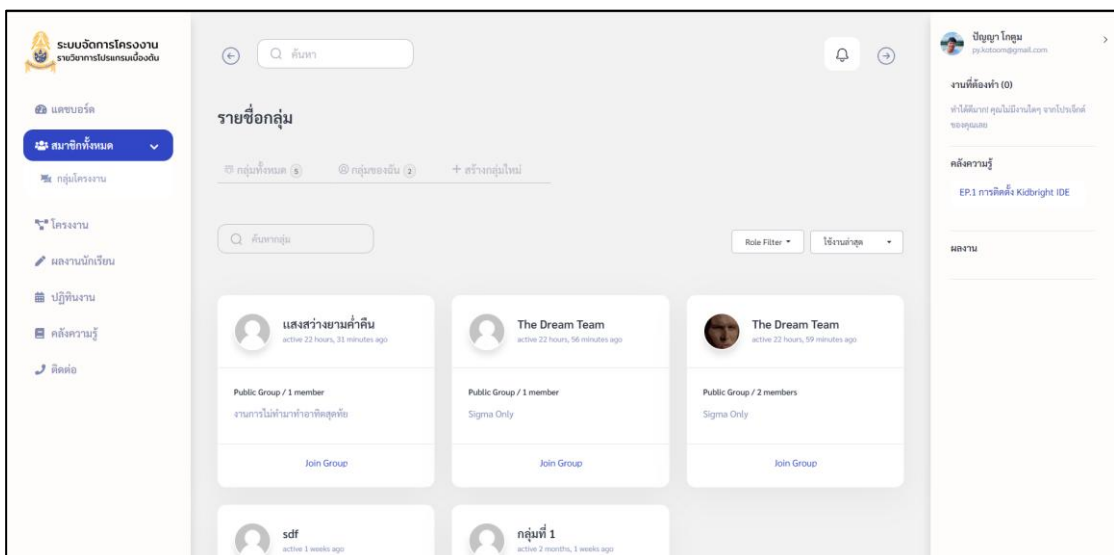


ภาพที่ 4.3 หน้าแดชบอร์ดของระบบ

4) หน้าสมาชิกทั้งหมด เป็นหน้าเพื่อแสดงผู้ใช้ภายในระบบทั้งหมด โดยมีการแสดงผลในรูปแบบการ์ด มีภาพโปรไฟล์ และภาพปกของโปรไฟล์ แสดงชื่อ-นามสกุลของผู้ใช้งาน แสดงสถานะการใช้งานว่ากำลังใช้งานอยู่หรือไม่ ด้านล่างของการ์ดจะมีปุ่มในการเพิ่มเพื่อน หรือส่งข้อความส่วนตัว มีฟังก์ชันในการกรองข้อมูลผู้ใช้ และค้นหาผู้ใช้ได้ ในส่วนของเมนูนี้จะมีเมนูย่อยในเพื่อแสดงเป็นรายกลุ่มได้



ภาพที่ 4.4 หน้าสมาชิกทั้งหมด



ภาพที่ 4.5 หน้าแสดงรายชื่อกลุ่ม

5) หน้าจัดการโครงการ แสดงรายการโครงการที่เราเข้าร่วมอยู่ หากยังไม่เข้าร่วมก็สามารถสร้างโครงการขึ้นมาเองได้ โดยใส่หัวข้อโครงการ วันที่เริ่ม และวันที่คาดว่าจะเสร็จสิ้น เลือกรูปแบบการติดตามโครงการ เพิ่มสมาชิกเข้ากลุ่มโครงการ และใส่รายละเอียดโครงการ

The screenshot displays a web interface for project management. On the left is a sidebar with navigation options: 'แดชบอร์ด', 'สมาชิกทั้งหมด', 'โครงการ' (highlighted), 'ผลงานนักเรียน', 'ปฏิทินงาน', 'คลังความรู้', and 'ติดต่อ'. The main area is titled 'ระบบจัดการโครงการ' and 'ระบบจัดการโครงการแบบออนไลน์'. It features two date input fields for 'โครงการ Starting Date' and 'โครงการ Ending Date', both set to '06-02-2025'. Below these are sections for 'โครงการ Tracking: HOW IS THE PROGRESS TRACKED' (set to 'By Time'), 'โครงการ Category', and 'โครงการ Members: IF it's empty, all members will be allowed to see it (leave empty for groups projects)' (set to 'ค้นหาสมาชิก'). There are four checkboxes: 'Only Author Can Edit?' (checked), 'Calendar Sync?' (checked), 'Enable Project Todo?' (checked), and 'The Project Is Archived' (unchecked). At the bottom is a 'โครงการ Content:' section with a rich text editor toolbar and a text area.

ภาพที่ 4.6 หน้าจัดการโครงการ และสร้างโครงการ

การประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้ประเมินได้แก่คุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีตำแหน่งวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 3 ท่าน มีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวม

คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	(n = 3)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
1. ด้านการออกแบบระบบ	4.80	0.41	มากที่สุด	3
2. ด้านความปลอดภัย	4.87	0.35	มากที่สุด	2
3. ด้านเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด	1
รวม	4.89	0.32	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.5 พบว่า คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, $SD = 0.32$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0$) เป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นคุณภาพด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.35$) และคุณภาพด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, $SD = 0.41$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยผู้ใช้
 ใช้งานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการออกแบบระบบ

คุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์ ใช้งานเป็นฐาน ด้านการออกแบบระบบ	(n = 3)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
1. ระบบมีการออกแบบหน้าจอผู้ใช้ (UI) ที่ เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด	1
2. ระบบสามารถรองรับการทำงานร่วมกันของ ทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด	3
3. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามสถานะของ โครงการที่ชัดเจนและทันสมัย	4.67	0.58	มากที่สุด	3
4. ระบบสามารถรองรับการแบ่งงานและ กำหนดเวลาได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด	3
5. ระบบมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนและติดตาม สถานะต่าง ๆ ในโครงการอย่างทันทั่วทั้ง	5.00	0.00	มากที่สุด	1
รวม	4.80	0.41	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.6 พบว่า คุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์ใช้งานเป็นฐานเพื่อ
 ส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการออกแบบระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, $SD = 0.41$) เมื่อ
 เรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ระบบมีการออกแบบหน้าจอผู้ใช้ (UI) ที่เข้าใจง่าย
 และใช้งานสะดวก และระบบมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนและติดตามสถานะต่าง ๆ ในโครงการอย่าง
 ทันทั่วทั้งที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือระบบสามารถ
 รองรับการทำงานร่วมกันของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบมีฟังก์ชันการติดตามสถานะของ
 โครงการที่ชัดเจนและทันสมัย และระบบสามารถรองรับการแบ่งงานและกำหนดเวลาได้อย่าง
 เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.58$)

ตาราง 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้
 โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความปลอดภัย

คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน ด้านความปลอดภัย	(n = 3)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
6. ระบบมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญเพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	5.00	0.00	มากที่สุด	1
7. ระบบมีการบันทึกและตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้	5.00	0.00	มากที่สุด	1
8. ระบบสามารถป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์และภัยคุกคามด้านความปลอดภัยได้	4.67	0.58	มากที่สุด	4
9. ระบบสามารถทำการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในกรณีเกิดปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด	1
10. ระบบมีฟังก์ชันการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้	4.67	0.58	มากที่สุด	4
รวม	4.87	0.35	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.7 พบว่า คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความปลอดภัยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.35$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ระบบมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญเพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต ระบบมีการบันทึกและตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ และระบบสามารถทำการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในกรณีเกิดปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือระบบสามารถป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์และภัยคุกคามด้านความปลอดภัยได้ ระบบมีฟังก์ชันการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.58$)

ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้
 โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา

คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน ด้านเนื้อหา	(n = 3)		ระดับ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
11. ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลโครงงานใน รูปแบบที่สามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด	1
12. ระบบมีเอกสารหรือแนวทางที่ชัดเจนในการ ช่วยแนะนำการทำงานในโครงงาน	5.00	0.00	มากที่สุด	1
13. ระบบสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาด ใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด	1
14. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามและประเมินผล การทำงานในโครงงานที่ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด	1
15. ระบบมีเนื้อหาที่รองรับการเรียนรู้ร่วมกันใน ทีมและสามารถช่วยพัฒนาแนวทางการทำงาน ได้	5.00	0.00	มากที่สุด	1
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.8 พบว่า คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐานเพื่อ
 ส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$)

4.2 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 191 คน ซึ่งจำแนกเป็นรายด้านจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง และด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง

ตาราง 4.9 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวม

ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ ฯ	(n = 191)		ระดับ สมรรถนะ	อันดับ
	\bar{X}	SD		
1. ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ	4.41	0.59	มาก	2
2. ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง	4.40	0.59	มาก	3
3. ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการ ความขัดแย้ง	4.44	0.59	มาก	1
รวม	4.42	0.59		

จากตารางที่ 4.9 พบว่า สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 0.59$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.59$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, $SD = 0.59$) และด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.59$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.10 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ

ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ	(n = 191)		ระดับ สมรรถนะ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
1. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานของตัวเองได้อย่างดี และให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น	4.36	0.56	มาก	5
2. นักเรียนสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.39	0.59	มาก	4
3. นักเรียนสามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกในทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น	4.43	0.59	มาก	2
4. นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่จำเป็น และช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน	4.45	0.59	มาก	1
5. นักเรียนสามารถเห็นภาพรวมของทีมและช่วยกระตุ้นการทำงานให้มีทิศทางร่วมกัน	4.41	0.62	มาก	3
รวม	4.41	0.59		

จากตารางที่ 4.10 พบว่า สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, *SD* = 0.59) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่จำเป็น และช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, *SD* = 0.59) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ นักเรียนสามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกในทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, *SD* = 0.59) และนักเรียนสามารถรับผิดชอบงานของตัวเองได้อย่างดี และให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, *SD* = 0.56) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.11 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง

ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ ๗ ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง	(n = 191)		ระดับ สมรรถนะ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
6. นักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน	4.37	0.59	มาก	5
7. นักเรียนทำงานร่วมกับทีมในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.38	0.61	มาก	3
8. นักเรียนช่วยจัดการเวลาการทำงานร่วมกันในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.47	0.56	มาก	1
9. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกในทีมและนำมาปรับใช้ในการทำงานได้	4.37	0.59	มาก	5
10. นักเรียนสังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้	4.41	0.57	มาก	2
รวม	4.40	0.59		

จากตารางที่ 4.11 พบว่า สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, *SD* = 0.59) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า นักเรียนช่วยจัดการเวลาการทำงานร่วมกันในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, *SD* = 0.56) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ นักเรียนสังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, *SD* = 0.57) และนักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, *SD* = 0.59) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.12 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง

ระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ ฯ ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการ ความขัดแย้ง	(n = 191)		ระดับ สมรรถนะ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
11. นักเรียนสามารถสร้างและรักษา ความสัมพันธ์ที่ดีในทีมได้	4.41	0.60	มาก	4
12. นักเรียนสามารถสนับสนุนให้สมาชิกในทีมมี โอกาสแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิด ใหม่ๆ ได้	4.47	0.59	มาก	3
13. นักเรียนสามารถจัดการและแก้ไขความ ขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.39	0.60	มาก	5
14. นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์ และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี	4.48	0.60	มาก	1
15. นักเรียนสามารถยอมรับความคิดเห็นที่ แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้	4.47	0.58	มาก	2
รวม	4.44	0.59		

จากตารางที่ 4.12 พบว่า สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, *SD* = 0.59) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, *SD* = 0.60) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ นักเรียนสามารถยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, *SD* = 0.58) และนักเรียนสามารถจัดการและแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, *SD* = 0.60) เป็นอันดับสุดท้าย

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ประเมินความพึงพอใจจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 191 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

ตาราง 4.13 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวม

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่าน ระบบการเรียนรู้บนเว็บ	(n = 191)		ระดับ ความพึง พอใจ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
1. ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้บนเว็บ	4.44	0.69	มาก	2
2. ความพึงพอใจด้านการทำงานเป็นทีม	4.43	0.64	มาก	3
3. ด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ	4.49	0.59	มาก	1
รวม	4.45	0.64	มาก	

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงการเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, $SD = 0.64$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ความพึงพอใจด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, $SD = 0.59$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้บนเว็บ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.69$) และความพึงพอใจด้านการทำงานเป็นทีม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.64$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.14 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้
 โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการเรียนรู้ออนไลน์

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่าน ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ ด้านการเรียนรู้ออนไลน์	(n = 191)		ระดับ ความพึง พอใจ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
1. ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ใช้งานง่ายและ สะดวก	4.43	0.61	มาก	4
2. เนื้อหาการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเป็น ประโยชน์	4.35	0.69	มาก	5
3. การใช้โครงงานเป็นฐานช่วยให้เข้าใจเนื้อหา ได้ดีขึ้น	4.45	0.71	มาก	3
4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์จริง	4.46	0.73	มาก	2
5. ระบบส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบมี ปฏิสัมพันธ์	4.50	0.71	มาก	1
รวม	4.44	0.69		

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์
 โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการเรียนรู้ออนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD =$
 0.69) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ระบบส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบมี
 ปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.71$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ สามารถนำความรู้
 ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, $SD = 0.73$) และเนื้อหาการเรียนรู้
 มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, $SD = 0.69$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการทำงานเป็นทีม

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบ การเรียนรู้ออนไลน์ ด้านการทำงานเป็นทีม	(n = 191)		ระดับ ความพึง พอใจ	อันดับ
	\bar{X}	<i>SD</i>		
6. ได้รับโอกาสในการทำงานร่วมกับเพื่อนในทีม อย่างเหมาะสม	4.43	0.67	มาก	3
7. ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสาร ภายในทีม	4.50	0.63	มาก	2
8. การทำโครงงานช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	4.38	0.65	มาก	4
9. รู้สึกมีส่วนร่วมในการตัดสินใจภายในทีม	4.30	0.69	มาก	5
10. การเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมทักษะการ แก้ปัญหาเป็นทีม	4.53	0.57	มากที่สุด	1
รวม	4.43	0.64		

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการทำงานเป็นทีม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, $SD = 0.57$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า การเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเป็นทีม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.64$) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือระบบการเรียนรู้ออนไลน์ช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารภายในทีม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.63$) และรู้สึกมีส่วนร่วมในการตัดสินใจภายในทีม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, $SD = 0.57$) เป็นอันดับสุดท้าย

ตาราง 4.16 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้
 โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่าน ระบบการเรียนรู้บนเว็บ ด้านการพัฒนาทักษะ และศักยภาพ	(n = 191)		ระดับ	
	\bar{X}	<i>SD</i>	ความพึง พอใจ	อันดับ
11. การเรียนรู้ผ่านโครงงานช่วยพัฒนาความคิด สร้างสรรค์	4.48	0.58	มาก	3
12. สามารถนำทักษะที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ได้	4.48	0.58	มาก	3
13. ได้รับความรู้และทักษะที่ตรงกับความ ต้องการของตนเอง	4.50	0.63	มาก	2
14. กระบวนการเรียนรู้ช่วยเพิ่มความมั่นใจใน การทำงาน	4.46	0.60	มาก	5
15. การพัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็น สำหรับอนาคต	4.51	0.54	มากที่สุด	1
รวม	4.49	0.59	มาก	

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บ
 โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} =
 4.49, *SD* = 0.59) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า การพัฒนาทักษะและความรู้
 ที่จำเป็นสำหรับอนาคต อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.51, *SD* = 0.54) เป็นอันดับแรก รองลงมา
 คือ ได้รับความรู้และทักษะที่ตรงกับความต้องการของตนเอง อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.50, *SD* =
 0.63) และกระบวนการเรียนรู้ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำงาน อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.46, *SD* =
 0.60) เป็นอันดับสุดท้าย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1.1 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการสอบถามความต้องการระบบ โดยผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 191 คน พบว่า

1) ความต้องการระบบจัดการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, $SD = 0.77$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า มีความต้องการด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.69$) เป็นอันดับแรก

รองลงมาเป็นความต้องการด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, $SD = 0.80$) และความต้องการด้านการทำงานของระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.81$) เป็นอันดับสุดท้าย

2) การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการพัฒนาตามหลักของวงจรการพัฒนากระบวน SDLC ซึ่งแบ่งได้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การวิเคราะห์ การออกแบบ การนำไปใช้ และการบำรุงรักษา ปรากฏผลลัพธ์เป็นระบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์ มีการใช้เวิร์ดเพรส ปลูกอินที่เกี่ยวข้องร่วมในการพัฒนาระบบ โดยสามารถเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ผ่าน URL: <https://project.kotoom.com> ประกอบไปด้วยหน้าเว็บไซต์จำนวน 8 หน้าหลัก ดังนี้

- 1) หน้าเข้าสู่ระบบ
- 2) หน้าสมัครสมาชิก
- 3) หน้าแดชบอร์ด
- 4) หน้าสมาชิกทั้งหมด
- 5) หน้าแสดงรายกลุ่ม
- 6) หน้าจัดการโครงงาน
- 7) หน้าผลงานนักเรียน
- 8) หน้าคลังความรู้
- 9) หน้าการติดต่อ

3) ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้ประเมินได้แก่คุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ และมีตำแหน่งวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 3 ท่าน พบว่า คุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, $SD = 0.32$) เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0$) เป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นคุณภาพด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.35$) และ คุณภาพด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, $SD = 0.41$) เป็นอันดับสุดท้าย

5.1.2 ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมาก เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายด้านจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้งอยู่ในระดับมาก ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำอยู่ในระดับมาก และด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดระดับสมรรถนะรายด้าน ดังนี้

1) ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายข้อจากมากไปน้อยได้ดังนี้ นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่จำเป็นช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน สามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกในทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น สามารถเห็นภาพรวมของทีมและช่วยกระตุ้นการทำงานให้มีทิศทางร่วมกัน สามารถสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรับผิดชอบงานของตนเองได้อย่างดี ให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น ตามลำดับ

2) ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายข้อจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ นักเรียนช่วยจัดการเวาบาการทำงานร่วมกันในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ นักเรียนทำงานร่วมกับทีมในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน และยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกภายในทีมแบะนำมาปรับใช้ในการทำงานได้ตามลำดับ

3) ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับสมรรถนะอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายข้อจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี สามารถยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้ สามารถสนับสนุนให้สมาชิกในทีมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ได้ สามารถสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในทีมได้ และสามารถจัดการและแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามลำดับ

เมื่อนำผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมในแต่ละด้านมาผ่านระเบียบวิธีทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมในภาพรวมเท่ากับ 4.42 จึงสรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

5.1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายด้านจากมากไปน้อย ได้แก่ ความพึงพอใจด้านผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงงาน ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้บนเว็บ และความพึงพอใจด้านการทำงานเป็นทีม โดยมีรายละเอียดระดับระดับความพึงพอใจรายด้าน ดังนี้

1) ด้านการเรียนรู้บนเว็บ เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายข้อจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ระบบส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง การใช้โครงงานเป็นฐานช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น ระบบการเรียนรู้บนเว็บใช้งานง่ายและสะดวก และเนื้อหการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ ตามลำดับ

2) ด้านการทำงานเป็นทีม เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายข้อจากมากไปน้อยได้ดังนี้ การเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเป็นทีม ระบบการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารภายในทีม ได้รับโอกาสในการทำงานร่วมกับเพื่อนในทีมอย่างเหมาะสม การทำโครงงานช่วยให้เกิดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และรู้สึกมีส่วนร่วมในการตัดสินใจภายในทีม ตามลำดับ

3) ด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยรายข้อจากมากไปน้อยได้ดังนี้ การพัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับอนาคต ได้รับความรู้และทักษะที่ตรงกับความต้องการของตนเอง สามารถนำทักษะที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ การเรียนรู้ผ่านโครงงานช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และกระบวนการเรียนรู้ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำงาน ตามลำดับ

เมื่อนำผลการประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้านมาผ่านระเบียบวิธีทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมในภาพรวมเท่ากับ 4.45 จึงสรุปได้ว่า ระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

จากการพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลการวิจัยที่ควรนำมาอภิปรายผล 3 ข้อ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1) ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ได้รับ <https://project.kotoom.com> ซึ่งเป็นระบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์ มีการใช้เวิร์ดเพรส และปลั๊กอินที่เกี่ยวข้องร่วมในการพัฒนา สามารถนำมาติดตั้งและใช้งานได้จริงกับนักเรียน โดยระบบประกอบไปด้วย หน้าเข้าสู่ระบบ หน้าสมัครสมาชิก หน้าแดชบอร์ด หน้าสมาชิกทั้งหมด หน้าแสดงรายการกลุ่ม หน้าจัดการโครงงาน หน้าผลงานนักเรียน หน้าคลังความรู้ หน้าการติดต่อ โดยระบบมีความสามารถในการจัดการการดำเนินงานโครงงาน เช่น การรวมกลุ่ม การกำหนดเป้าหมายที่ต้องทำการมอบหมายงานให้แก่สมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้การทำโครงงานกลุ่มมีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ และสะดวกแก่การทำงานมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยนำผลการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาดำเนินการพัฒนาระบบตามความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้วิจัยพัฒนาระบบด้วยเวิร์ดเพรสซึ่งเป็นโอเพนซอร์สที่มีโครงสร้างมาจากภาษาพีเอชพีซึ่งมีการใช้ฟังก์ชันการเข้ารหัสแบบทางเดียว จึงทำให้มีความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน ร่วมกับฐานข้อมูลมาเรียดีบี และใช้เฟลสก์เป็นโปรแกรมจัดการโฮสต์จึงทำให้มีการสำรองข้อมูลของระบบแบบอัตโนมัติ ส่งผลให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมีผลปรากฏเป็นรูปธรรมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2) ผลการประเมินระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีระดับสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาเป็น

รายด้าน พบว่า ด้านที่มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมมากที่สุด 3 ด้าน เรียงตามลำดับ คือ ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ และ ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เน้นให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันลงมือทำผ่านโครงงานกลุ่ม สอดคล้องกับ คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) กล่าวว่า สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมไว้ว่า คือการที่สามารถจัดระบบและกระบวนการทำงาน กิจการ และการประกอบการใด ๆ ทั้งของตนเอง และร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีแผน ขั้นตอน ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีภาวะผู้นำ มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจและแก้ปัญหาเป็นทีมอย่างรับผิดชอบร่วมกัน สร้างความสัมพันธ์ที่ดีและจัดการความขัดแย้งภายใต้สถานการณ์ที่ยุ่งยาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิชัย ภูติ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาแบบ 6E ร่วมกับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว พบว่า ระดับของสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการสร้าง ความสัมพันธ์ที่ดีและการจัดการความขัดแย้ง ถัดมาคือด้านกระบวนการร่วมมือพลังงานอย่างเป็นระบบ สุดท้ายคือด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด 3 ด้าน เรียงลำดับ คือ ด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้บนเว็บ และความพึงพอใจด้านการทำงานเป็นทีม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นมีการจัดการเรียนเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้ลงมือวางแผน ปฏิบัติงานตามกรอบและหัวข้อโครงงาน การแก้ไขปัญหา ความขัดแย้งภายในกลุ่ม อีกทั้งยังเป็นแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่สามารถศึกษานอกห้องเรียนได้อีกด้วย ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นตัวในการทำเรียน สอดคล้องกับ ศิริพล แสนบุญส่ง (2560) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานผ่านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน คลาวด์คอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการเรียน

การสอนแบบโครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา วางแผนการทำงาน ออกแบบ ลงมือทำ และประเมินผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและมีผลงานปรากฏให้เห็น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรจัดหากิจกรรมเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้ให้หลากหลาย และศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ชัดเจน ซึ่งนักเรียนสามารถทำกิจกรรมในเวลาว่าง หรือเป็นกิจกรรมเสริม เพื่อให้ นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

2) ในการจัดกลุ่มทำกิจกรรมการเรียนรู้ควรศึกษาผู้เรียน และจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมแบบละความสามารถเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

รายการอ้างอิง

- กนกนาฏ มงคลสวัสดิ์ และสิทธิพล อัจฉินทร์. (2567). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิก (Motion Graphic). **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม**, 14(1), 336-350.
- กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล (2557). **วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กุลิสรา จิตรชญาวณิช. (2563). **วิธีการจัดเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขวัญจิรา ดวงแก้ว และอังคณา ตุงคะสมิต. (2567). การพัฒนาสมรรถนะหลักด้านการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีม และภาวะผู้นำโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ S-STEM ร่วมกับเทคนิค Team pair solo รายวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านด่านโขงเจียม. **วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์**, 9(1), 751-762.
- คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. (2565). **รายงานเฉพาะเรื่องที่ ๑๒ หลักสูตร และการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ**. สืบค้น พฤศจิกายน 27, 2567 จาก <https://cbethailand.com/download/5267/>
- จตุรภัทร ไสยสมบัติ และจิระพร ชะโน. (2567). การศึกษาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของ นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. **วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ**, 6(2), 441-455.
- จิราวุธ วารินทร์. (2562). **ประยุกต์สร้างเว็บไซต์ และเปิดร้านออนไลน์ด้วย WordPress WooCommerce+Theme & Plugins ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: รีไวว่า.
- ชนะชน ประวันนา และสิทธิพล อัจฉินทร์. (2567). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. **Journal of Roi Keansarn Academi**, 9(5), 476-491.
- ชนิสรา สิงห์มหาไชย, คมกฤษณ์ สนิท และเจษฎ์บดินทร์ จิตต์โสภิตานนท์. (2566). การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด. **วารสารวิจัยและพัฒนาอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง**, 2(1), 52-60.
- ฐาปนี เพ็งสุข. (2562). **เอกสารประกอบการสอน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ เพื่องานธุรกิจ**. อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.

- ณัฐพันธ์ เขจรนันท์. (2551). การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ดวงพร เกียงคำ (2557). **คู่มือการสร้าง Web Site ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: ไอดีซี.
- ดวงพร เกียงคำ. (2555). **คู่มือการสร้างเว็บไซต์ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: โปรวิชั่น.
- ทองปาน ปรีวัตร และพลวัชร จันทรมงคล. (2565). การพัฒนาระบบบริหารจัดการรายวิชาโครงการ
กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ. **วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**,
12(2), 235–248.
- จิตติวัฒน์ เลิศขามป้อม และดนิตา ดวงวิไล. (2567). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดย
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้สถานการณ์จำลอง. **วารสารวิชาการ
ธรรมศาสตร์**, 24(3), 147–160.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. (2552). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ธีรวิภา.
- พรพิมล ตรีศาสตร์ และสิทธิพล อัจฉินทร์. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรม
เป็นฐาน ร่วมกับ แนวคิดห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. **Journal of
Roi Keansarn Academi**, 8(5), 146-164.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2551). **การสอนคิดด้วยโครงการ : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ**
(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2552). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์
กรุ๊ป แมเนจเม้นท์
- รุ่งรัศมี บุญดาว. (2559). **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจในยุคดิจิทัล**. กรุงเทพฯ: ลักกี้ บุ๊คส์.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. (2555). **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิศรา ปลายชัยภูมิ และดนิตา ดวงวิไล. (2566). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวม
พลังทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการ
เป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน. **วารสารศิลปศาสตร์ราชวมงคลสุวรรณภูมิ**, 5(3),
577-689.
- วุฒิชัย ภูดี. (2565). การพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของผู้เรียนโดยใช้การจัดการ
เรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาแบบ 6E ร่วมกับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจี สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว. **วารสารวิทยาศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์ศึกษา**, 6(1), 105-119.

- ศิริพล แสนบุญส่ง. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานผ่าน
สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์และทักษะ
การทำงานร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). [ร่าง] สมรรถนะหลัก 6 ด้าน. สืบค้น
พฤศจิกายน 27, 2567 จาก [https://cbethailand.com/wp-content/uploads/2022/08/
สมรรถนะหลัก-6-ด้าน-บรรณาธิการกิจ-CBC.pdf](https://cbethailand.com/wp-content/uploads/2022/08/สมรรถนะหลัก-6-ด้าน-บรรณาธิการกิจ-CBC.pdf)
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๗ - ๒๕๗๙
(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท พรินทวาทกราฟฟิค จำกัด.
- สุพิชฌาย์ ศรีประสิทธิ์. (2561). สร้างเว็บไซต์ไว้ใช้ทำมาหากิน. ฉะเชิงเทรา: สำนักพิมพ์อินเทอร์เน็ต
สุรศักดิ์ ปาเฮ (2564). การศึกษาอัจฉริยะ Smart Education : Theory and Research to
Practices. แพร์: โรงพิมพ์เมืองแพร์การพิมพ์.
- สุวรรณณี อัสวกุลชัย. (2561). วิศวกรรมซอฟต์แวร์ Software Engineering. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อรธิดา ประสาร, วิมลวรรณ เปี่ยมจาด และเอกชัย ดวนใหญ่. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
ที่มีชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะความคิดขั้นสูง และสมรรถนะการรวมพลังทำงาน
เป็นทีม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรม
ท้องถิ่น, 8(7), 13-32.
- อรยา ปรีชาพานิช. (2557). คู่มือเรียน การวิเคราะห์และออกแบบระบบ : System Analysis and
Design : ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: ไอทีซี พรีเมียร์, บจก.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2566). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ:
ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (1993). *Research in Education (7thed.)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kaoru Ishikawa. (1976). *Guide to Quality Control Industrial engineering and
technology*. Asian Productivity Organization
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sampling size for research activities.
Educational and Psychological Measurement, 30(3), 607-610.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1) แบบสอบถามความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2) ระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว2297 การโปรแกรมเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง และ 4) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม จำนวน 3 ท่าน มีดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. นางสาวเสาวภาคย์ กาญจนกุล | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์
ครูชำนาญการพิเศษ |
| 2. นายปริญญา สีใส | ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์
ครูชำนาญการพิเศษ |
| 3. นายสุรศักดิ์ สิริอุดมโชค | ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คอมพิวเตอร์
ครูชำนาญการพิเศษ |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 5) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว2297 การโปรแกรมเบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง และ 6) แบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ท่าน มีดังนี้

- | | |
|---|--|
| 1. อาจารย์ จิรัชญา โคศิลา | รองคณบดีกิจการนักศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ |
| 2. อาจารย์ ดร.บุษยารัตน์ จันทร์ประเสริฐ | ผู้ช่วยคณบดีงานประกันคุณภาพ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศย์นี้ รอดมันคง | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ |

ภาคผนวก ข.
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม



แบบสอบถาม

ความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลัง
ทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความต้องการของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับความต้องการที่ท่านมีความต้องการเพื่อการออกแบบระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาระดับความต้องการ 5 ระดับ ดังนี้คือ มาก ที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด การเลือกตอบแต่ละช่วงคำตอบ มีความหมาย ดังนี้

ระดับค่า	5	มากที่สุด	หมายถึง	ท่านมีความต้องการมากที่สุด
ระดับค่า	4	มาก	หมายถึง	ท่านมีความต้องการมาก
ระดับค่า	3	ปานกลาง	หมายถึง	ท่านมีความต้องการปานกลาง
ระดับค่า	2	น้อย	หมายถึง	ท่านมีความต้องการน้อย
ระดับค่า	1	น้อยที่สุด	หมายถึง	ท่านมีความต้องการน้อยที่สุด

ข้อคำถามความต้องการระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
ความต้องการด้านการทำงานของระบบ					
1. ระบบควรสามารถจัดการงานโครงงานของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
2. ระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะการดำเนินงานของโครงงาน					
3. ระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงานของทีมสมาชิก					
4. ระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงได้ง่าย					
5. ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกำหนดเวลาและการทำงานในโครงงาน					
ความต้องการด้านความปลอดภัย					
6. ระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียนและโครงงานจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต					
7. ระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูลเพื่อความโปร่งใส					
8. ระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด					
9. ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน					
10. ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือข้อมูลสูญหาย					
ความต้องการด้านเนื้อหา					
11. ระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำโครงงานในรูปแบบที่เข้าใจง่าย					
12. ระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเป็นทีม					
13. ระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาในการทำโครงงาน					
14. ระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียนรายงานโครงงานและการนำเสนอโครงงาน					
15. ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและเก็บข้อมูลโครงงานอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สมาชิกในทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอบคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม

แบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม



แบบสอบถาม

คุณภาพระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลัง
ทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคุณภาพที่ท่านมีความคิดเห็นต่อระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาระดับคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด การเลือกตอบแต่ละช่วงคำตอบ มีความหมาย ดังนี้

ระดับค่า	5	มากที่สุด	หมายถึง	มีคุณภาพมากที่สุด
ระดับค่า	4	มาก	หมายถึง	มีคุณภาพมาก
ระดับค่า	3	ปานกลาง	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
ระดับค่า	2	น้อย	หมายถึง	มีคุณภาพน้อย
ระดับค่า	1	น้อยที่สุด	หมายถึง	มีคุณภาพน้อยที่สุด

ข้อคำถามเพื่อประเมินคุณภาพของ ระบบการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะ การรวมพลังทำงานเป็นทีม	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบระบบ					
1. ระบบมีการออกแบบหน้าจอผู้ใช้ (UI) ที่เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก					
2. ระบบสามารถรองรับการทำงานร่วมกันของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
3. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามสถานะของโครงงานที่ชัดเจนและทันสมัย					
4. ระบบสามารถรองรับการแบ่งงานและกำหนดเวลาได้อย่างเหมาะสม					
5. ระบบมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนและติดตามสถานะต่าง ๆ ในโครงงานอย่าง ทันที					
ด้านความปลอดภัย					
6. ระบบมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญเพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับ อนุญาต					
7. ระบบมีการบันทึกและตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้					
8. ระบบสามารถป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์และภัยคุกคามด้านความ ปลอดภัยได้					
9. ระบบสามารถทำการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในกรณี เกิดปัญหา					
10. ระบบมีฟังก์ชันการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสมกับบทบาท ของผู้ใช้					
ด้านเนื้อหา					
11. ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลโครงงานในรูปแบบที่สามารถค้นหาข้อมูลได้ ง่าย					
12. ระบบมีเอกสารหรือแนวทางที่ชัดเจนในการช่วยแนะนำการทำงานใน โครงงาน					
13. ระบบสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
14. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามและประเมินผลการทำงานในโครงงานที่ ชัดเจน					
15. ระบบมีเนื้อหาที่รองรับการเรียนรู้ร่วมกันในทีมและสามารถช่วยพัฒนา แนวทางการทำงานได้					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ขอบคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
รายวิชา ว22297 การโปรแกรมเบื้องต้น



แบบประเมิน

ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
รายวิชา ว22297 การโปรแกรมเบื้องต้น

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา ว22297 การโปรแกรมเบื้องต้น

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ท่านมีความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาระดับความต้องการ 5 ระดับ ดังนี้คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด การเลือกตอบแต่ละช่วงคำตอบ มีความหมาย ดังนี้

ระดับค่า 5 มากที่สุด	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับค่า 4 มาก	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
ระดับค่า 3 ปานกลาง	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับค่า 2 น้อย	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
ระดับค่า 1 น้อยที่สุด	หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อความคำถามความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการ โปรแกรมเบื้องต้น ใช้โครงงานเป็นฐาน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
การออกแบบแผนการเรียนรู้					
1. แผนการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยการกำหนด วัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการทำโครงงาน					
2. การเลือกหัวข้อโครงงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและ ความสนใจของนักเรียน					
3. การกำหนดขั้นตอนการทำโครงงานมีความชัดเจนและสอดคล้องกับการ เรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลา					
4. แผนการเรียนรู้เน้นการพัฒนาการรวมพลังทำงานเป็นทีม เช่น การคิด วิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแก้ปัญหา					
5. การเลือกใช้ทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนโครงงานมีความเหมาะสม และสามารถช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ					
การดำเนินการและการสนับสนุนในการทำโครงงาน					
6. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือ ระหว่างนักเรียนในโครงงาน					
7. ครูผู้สอนมีบทบาทในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการ ทำโครงงาน					
8. การประเมินระหว่างการทำโครงงาน (Formative Assessment) ช่วย ให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลงานได้อย่างต่อเนื่อง					
9. การให้คำแนะนำและการประเมินผลมีความโปร่งใสและสามารถติดตาม พัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจน					
10. มีการใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการติดตามและ ประเมินผลโครงงานของนักเรียน					
ผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงงาน					
11. แผนการเรียนรู้สามารถพัฒนาและเสริมสร้างทักษะของนักเรียนในด้าน ต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร					
12. ผลลัพธ์จากโครงงานช่วยให้เกิดการพัฒนาในความรู้ความเข้าใจใน หัวข้อที่ทำโครงงาน					

13. การนำเสนอผลลัพธ์ของโครงการสามารถสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้ และทักษะที่นักเรียนได้พัฒนา					
14. แผนการเรียนรู้ให้โอกาสนักเรียนในการสะท้อนผลการเรียนรู้และรับฟัง ความคิดเห็นจากผู้อื่น					
15. การประเมินผลในโครงการสามารถวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ อย่างครอบคลุมและเป็นธรรม					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์
โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็น
ฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้
เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงาน
เป็นทีม รายวิชา ว22297 การโปรแกรมเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับพึงพอใจที่ท่านมีต่อระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้
โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาระดับความต้องการ 5 ระดับ ดังนี้คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ
น้อยที่สุด การเลือกตอบแต่ละช่วงคำตอบ มีความหมาย ดังนี้

ระดับค่า 5 มากที่สุด	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับค่า 4 มาก	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับค่า 3 ปานกลาง	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับค่า 2 น้อย	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับค่า 1 น้อยที่สุด	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อความถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้ออนไลน์					
1. ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ใช้งานง่ายและสะดวก					
2. เนื้อหาการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์					
3. การใช้โครงงานเป็นฐานช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น					
4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง					
5. ระบบส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์					
ความพึงพอใจด้านการทำงานเป็นทีม					
6. ได้รับโอกาสในการทำงานร่วมกับเพื่อนในทีมอย่างเหมาะสม					
7. ระบบการเรียนรู้ช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารภายในทีม					
8. การทำโครงงานช่วยให้เกิดความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย					
9. รู้สึกมีส่วนร่วมในการตัดสินใจภายในทีม					
10. การเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเป็นทีม					
ความพึงพอใจด้านการพัฒนาทักษะและศักยภาพ					
11. การเรียนรู้ผ่านโครงงานช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์					
12. สามารถนำทักษะที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้					
13. ได้รับความรู้และทักษะที่ตรงกับความต้องการของตนเอง					
14. กระบวนการเรียนรู้ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำงาน					
15. การพัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับอนาคต					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ภาคผนวก ค.

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

(Index of Item Object Congruence : IOC)

แบบสอบถามความต้องการระบบฯ

ข้อความเพื่อสอบถามความต้องการระบบการ เรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ความต้องการด้านการทำงานของระบบ				
1. ระบบควรสามารถจัดการงานโครงการของนักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
2. ระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะการ ดำเนินงานของโครงการ	+1	+1	+1	1.00
3. ระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงานของทีม สมาชิก	+1	+1	+1	1.00
4. ระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงได้ ง่าย	+1	+1	+1	1.00
5. ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับ กำหนดเวลาและการทำงานในโครงการ	+1	+1	+1	1.00
ความต้องการด้านความปลอดภัย				
6. ระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียนและ โครงการจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	+1	+1	+1	1.00
7. ระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการเข้าถึง ข้อมูลเพื่อความโปร่งใส	+1	+1	+1	1.00
8. ระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด	+1	+1	+1	1.00
9. ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตาม บทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน	+1	+1	+1	1.00
10. ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือ ข้อมูลสูญหาย	+1	+1	+1	1.00

ข้อความเพื่อสอบถามความต้องการระบบการ เรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	
	1	2	3	
ความต้องการด้านเนื้อหา				
11. ระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำ โครงงานในรูปแบบที่เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00
12. ระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติในการ ทำงานร่วมกันเป็นทีม	+1	+1	+1	1.00
13. ระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาใน การทำโครงงาน	+1	+1	+1	1.00
14. ระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียน รายงานโครงงานและการนำเสนอโครงงาน	+1	+1	+1	1.00
15. ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและเก็บ ข้อมูลโครงงานอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สมาชิกในทีม สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	+1	+1	+1	1.00



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์
โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมี
ค่าความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
- 1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นางสาวเสาวภา คัช กัญจนกุล

ตำแหน่ง

คร. คศ. 3

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ความต้องการด้านการทำงานของระบบ				
1. ระบบควรสามารถจัดการงานโครงการของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
2. ระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะการดำเนินงานของโครงการ	✓			
3. ระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงานของทีมงาน	✓			
4. ระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงได้ง่าย	✓			
5. ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกำหนดเวลาและการทำงานในโครงการ	✓			
ความต้องการด้านความปลอดภัย				
6. ระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียนและโครงการจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	✓			
7. ระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูลเพื่อความโปร่งใส	✓			
8. ระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด	✓			
9. ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน	✓			
10. ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือข้อมูลสูญหาย	✓			
ความต้องการด้านเนื้อหา				
11. ระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำโครงการในรูปแบบที่เข้าใจง่าย	✓			
12. ระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเป็นทีม	✓			
13. ระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาในการทำโครงการ	✓			
14. ระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียนรายงานโครงการและการนำเสนอโครงการ	✓			
15. ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและเก็บข้อมูลโครงการอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สมาชิกในทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	✓			

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

.....
.....
.....
.....
.....


.....
(นางสาวเสาวภาคสิ์ กาศวงษ์)

ผู้ประเมิน

วันที่ 15 เดือน ๗ ค. พ.ศ. ๖8



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น
2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้
 - +1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
 - 1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นายปณิชา ลีสี

ตำแหน่ง

ดร.

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ความต้องการด้านการทำงานของระบบ				
1. ระบบควรสามารถจัดการงานโครงการของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓
2. ระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะ การดำเนินงานของโครงการ	✓
3. ระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงานของสมาชิก	✓
4. ระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงได้ง่าย	✓
5. ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกำหนดเวลาและการทำงานในโครงการ	✓
ความต้องการด้านความปลอดภัย				
6. ระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียนและโครงการจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	✓
7. ระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูลเพื่อความโปร่งใส	✓
8. ระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด	✓
9. ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน	✓
10. ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือข้อมูลสูญหาย	✓
ความต้องการด้านเนื้อหา				
11. ระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำโครงการในรูปแบบที่เข้าใจง่าย	✓
12. ระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเป็นทีม	✓
13. ระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาในการทำโครงการ	✓
14. ระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียนรายงานโครงการและการนำเสนอโครงการ	✓
15. ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและเก็บข้อมูลโครงการอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สมาชิกในทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	✓



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความต้องการระบบการเรียนรู้ออนไลน์
โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมี
ค่าความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
- 1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นางสาวกัญญา วิจิตรวิเศษ

ตำแหน่ง

ครูอำนวยการฝึกสอน

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ความต้องการด้านการทำงานของระบบ 1. ระบบควรสามารถจัดการงานโครงการของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ระบบควรมีฟังก์ชันการติดตามสถานะ การดำเนินงานของโครงการ 3. ระบบควรมีระบบการประเมินผลการทำงานของทีมสมาชิก 4. ระบบควรมีความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงได้ง่าย 5. ระบบควรสามารถส่งการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกำหนดเวลาและการทำงานในโครงการ	✓	ผู้ทรงคุณวุฒิควร รับผิดชอบเวลาอีก ๖
ความต้องการด้านความปลอดภัย 6. ระบบควรมีการป้องกันข้อมูลของนักเรียนและโครงการจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต 7. ระบบควรมีการบันทึกการใช้งานและการเข้าถึงข้อมูลเพื่อความโปร่งใส 8. ระบบควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด 9. ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทของผู้ใช้ เช่น อาจารย์, นักเรียน 10. ระบบควรสามารถทำการสำรองข้อมูล (Backup) และกู้คืนข้อมูล (Restore) ได้ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือข้อมูลสูญหาย	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
ความต้องการด้านเนื้อหา 11. ระบบควรมีการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการทำโครงการในรูปแบบที่เข้าใจง่าย 12. ระบบควรมีเอกสารหรือแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเป็นทีม 13. ระบบควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเวลาในการทำโครงการ 14. ระบบควรมีเนื้อหาที่ช่วยแนะนำวิธีการเขียนรายงานโครงการและการนำเสนอโครงการ 15. ระบบควรมีฟังก์ชันที่ช่วยในการแบ่งปันและเก็บข้อมูลโครงการอย่างเป็นระเบียบ เพื่อให้สมาชิกในทีมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

- ระบบ ดาร์ต ระบบนำสินค้าหรือวัสดุจากผู้ไม่หวังดี
- ระบบ ดาร์ต ระบบ พนักงานรับผิดชอบ 112-810 เน้นความปลอดภัยของชีวิต
- ระบบ ดาร์ตระบบ พนักงาน ที่ 4 อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ 112-5 หรือ phone



(น.ส. สว่างใจ สว่างใจ)

ผู้ประเมิน

วันที่ 19 เดือน 11 พ.ศ. 567

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

(Index of Item Object Congruence : IOC)

แบบประเมินคุณภาพระบบฯ

ข้อความเพื่อประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้บน เว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวม พลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
คุณภาพด้านการออกแบบ				
1. ระบบมีการออกแบบหน้าจอผู้ใช้ (UI) ที่เข้าใจง่าย และใช้งานสะดวก	+1	+1	+1	1.00
2. ระบบสามารถรองรับการทำงานร่วมกันของทีมได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
3. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามสถานะของโครงงานที่ ชัดเจนและทันสมัย	+1	+1	+1	1.00
4. ระบบสามารถรองรับการแบ่งงานและกำหนดเวลา ได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00
5. ระบบมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนและติดตามสถานะ ต่าง ๆ ในโครงงานอย่างทันทั่วถึง	+1	+1	+1	1.00
คุณภาพด้านความปลอดภัย				
6. ระบบมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญเพื่อป้องกันการ เข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	+1	+1	+1	1.00
7. ระบบมีการบันทึกและตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูล ของผู้ใช้	+1	+1	+1	1.00
8. ระบบสามารถป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์และภัย คุกคามด้านความปลอดภัย	+1	+1	+1	1.00
9. ระบบสามารถทำการสำรองข้อมูลและกู้คืนได้อย่าง รวดเร็วกรณีเกิดปัญหา	+1	+1	+1	1.00
10. ระบบมีฟังก์ชันการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล ที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้				

ข้อคำถามเพื่อประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้บน เว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวม พลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
คุณภาพด้านเนื้อหา				
11. ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลโครงงานในรูปแบบที่ สามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย	+1	0	+1	1.00
12. ระบบมีเอกสารหรือแนวทางที่ชัดเจนในการช่วย แนะนำการทำงานในโครงงาน	+1	+1	+1	1.00
13. ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	+1	0	+1	1.00
14. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามและประเมินผลการทำงาน โครงงานที่ชัดเจน	+1	0	+1	1.00
15. ระบบมีเนื้อหาที่รองรับการเรียนรู้ร่วมกันในทีม และสามารถช่วยพัฒนาแนวทางการทำงานได้	+1	+1	+1	1.00



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น
2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้
 - +1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
 - 1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

ผศ.ดร.ทัศนีย์ รอดมันคง

ตำแหน่ง

.....

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
คุณภาพการออกแบบระบบ				
1. ระบบมีการออกแบบหน้าจอบริษัท (UI) ที่เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก	/
2. ระบบสามารถรองรับการทำงานร่วมกันของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	/
3. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามสถานะของโครงการที่ชัดเจนและทันสมัย	/
4. ระบบสามารถรองรับการแบ่งงานและกำหนดเวลาได้อย่างเหมาะสม	/
5. ระบบมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนและติดตามสถานะต่าง ๆ ในโครงการอย่างทันทั่วทั้งที่	/
คุณภาพด้านความปลอดภัย				
6. ระบบมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญเพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	/
7. ระบบมีการบันทึกและตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้	/
8. ระบบสามารถป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์และภัยคุกคามด้านความปลอดภัยได้	/
9. ระบบสามารถทำการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในกรณีเกิดปัญหา	/
10. ระบบมีฟังก์ชันการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้	/
คุณภาพด้านเนื้อหา				
11. ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลโครงการในรูปแบบที่สามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย	/
12. ระบบมีเอกสารหรือแนวทางที่ชัดเจนในการช่วยแนะนำการทำงานในโครงการ	/
13. ระบบสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	/
14. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามและประเมินผลการทำงานในโครงการที่ชัดเจน	/
15. ระบบมีเนื้อหาที่รองรับการเรียนรู้ร่วมกันในทีมและสามารถช่วยพัฒนาแนวทางการทำงานได้	/

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

.....
.....
.....
.....
.....

Paliss Somb

.....
ผศ.ดร.พัชรี รอดมั่นคง
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น
2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้
 - +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นุชชารัตน์ กิ่งทรประเสริฐ

ตำแหน่ง

อาจารย์ มรจ.

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้าน คุณภาพการออกแบบระบบ				
1. ระบบมีการออกแบบหน้าจอผู้ใช้ (UI) ที่เข้าใจง่ายและใช้งานสะดวก	✓			
2. ระบบสามารถรองรับการทำงานร่วมกันของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
3. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามสถานะของโครงการที่ชัดเจนและทันสมัย	✓			
4. ระบบสามารถรองรับการแบ่งงานและกำหนดเวลาได้อย่างเหมาะสม	✓			
5. ระบบมีฟังก์ชันการแจ้งเตือนและติดตามสถานะต่าง ๆ ในโครงการอย่างทันที่	✓			
คุณภาพด้านความปลอดภัย				
6. ระบบมีการเข้ารหัสข้อมูลที่สำคัญเพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	✓			
7. ระบบมีการบันทึกและตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้	✓			
8. ระบบสามารถป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์และภัยคุกคามด้านความปลอดภัยได้	✓			
9. ระบบสามารถทำการสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วในกรณีเกิดปัญหา	✓			
10. ระบบมีฟังก์ชันการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้	✓			
คุณภาพด้านเนื้อหา				
11. ระบบมีการจัดเก็บข้อมูลโครงการในรูปแบบที่สามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย		✓		ไม่เห็นหัวข้อ 11, 13, 14 เป็นคุณภาพด้านเนื้อหา (content) หรือถ้า ด้านแล้วน่าจะ จะ เป็นด้านการจัดเก็บ ข้อมูล / การใช้งาน / ปรอทพบ รกทค่า ค: (ตัวอย่างนี้ผมว่า: บวก 0: ไร ลววิฯ คารตัว ผนพบให้พบ. ดวบค.)
12. ระบบมีเอกสารหรือแนวทางที่ชัดเจนในการช่วยแนะนำการทำงานในโครงการ	✓			
13. ระบบสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓		
14. ระบบมีฟังก์ชันการติดตามและประเมินผลการทำงานในโครงการที่ชัดเจน		✓		
15. ระบบมีเนื้อหาที่รองรับการเรียนรู้ร่วมกันในทีมและสามารถช่วยพัฒนาแนวทางการทำงานได้	✓			

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

.....
.....
.....
.....
.....
.....


.....
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
(Index of Item Object Congruence : IOC)
แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อความเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
การออกแบบแผนการเรียนรู้				
1. แผนการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการทำงาน	+1	+1	+1	1.00
2. การเลือกหัวข้อโครงงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00
3. การกำหนดขั้นตอนการทำงานมีความชัดเจนและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลา	+1	+1	+1	1.00
4. แผนการเรียนรู้เน้นการพัฒนาการรวมพลังทำงานเป็นทีม เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00
5. การเลือกใช้ทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนโครงงานมีความเหมาะสมและสามารถช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
การดำเนินการและการสนับสนุนในการทำโครงงาน				
6. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือระหว่างนักเรียนในโครงงาน	+1	+1	0	0.67
7. ครูผู้สอนมีบทบาทในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการทำโครงงาน	+1	+1	+1	1.00
8. การประเมินระหว่างการทำโครงงาน (Formative Assessment) ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลงานได้อย่างต่อเนื่อง	+1	+1	+1	1.00

ข้อความคำถามเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการ จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	
	1	2	3	
9. การให้คำแนะนำและการประเมินผลมีความโปร่งใส และสามารถติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้อย่าง ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00
10. มีการใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการ ติดตามและประเมินผลโครงการงานของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00
ผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงการงาน				
11. แผนการเรียนรู้สามารถพัฒนาและเสริมสร้าง ทักษะของนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร	+1	+1	+1	1.00
12. ผลลัพธ์จากโครงการงานช่วยให้เกิดการพัฒนาใน ความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่ทำโครงการงาน	+1	0	+1	0.67
13. การนำเสนอผลลัพธ์ของโครงการงานสามารถสะท้อน ถึงกระบวนการเรียนรู้และทักษะที่นักเรียนได้พัฒนา	+1	0	+1	0.67
14. แผนการเรียนรู้ให้โอกาสนักเรียนในการสะท้อนผล การเรียนรู้และรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00
15. การประเมินผลในโครงการงานสามารถวัดผลการ เรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างครอบคลุมและเป็นธรรมชาติ	+1	0	+1	1.00



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น
2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้
 - +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

ผศ.ดร.ทัศนีย์ รอดนันทคง

ตำแหน่ง

.....

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
การออกแบบแผนการเรียนรู้				
1. แผนการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยกาหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการทำโครงการ	/
2. การเลือกหัวข้อโครงการมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน	/
3. การกำหนดขั้นตอนการทำโครงการมีความชัดเจนและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลา	/
4. แผนการเรียนรู้เน้นการพัฒนาการรวมพลังทำงานเป็นทีม เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแก้ปัญหา	/
5. การเลือกใช้ทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนโครงการมีความเหมาะสมและสามารถช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิภาพ	/
การดำเนินการและการสนับสนุนในการทำโครงการ				
6. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือระหว่างนักเรียนในโครงการ	/
7. ครูผู้สอนมีบทบาทในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการทำโครงการ	/
8. การประเมินระหว่างการทำโครงการ (Formative Assessment) ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลงานได้อย่างต่อเนื่อง	/
9. การให้คำแนะนำและการประเมินผลมีความโปร่งใสและสามารถติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจน	/
10. มีการใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการติดตามและประเมินผลโครงการของนักเรียน	/
ผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงการ				
11. แผนการเรียนรู้สามารถพัฒนาและเสริมสร้างทักษะของนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร	/
12. ผลลัพธ์จากโครงการช่วยให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่ทำโครงการ	/
13. การนำเสนอผลลัพธ์ของโครงการสามารถสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้และทักษะที่นักเรียนได้พัฒนา	/

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
14. แผนการเรียนรู้ให้โอกาสนักเรียนในการสะท้อนผลการเรียนรู้และรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น	/
15. การประเมินผลในโครงการสามารถวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างครอบคลุมและเป็นธรรม	/

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Richard Saeng

(..... ผศ.ดร.ทักษิณี รอดมันคง) (.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของ เครื่องมือ

เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบประเมินความเหมาะสมของ
แผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อความที่ท่านเห็นว่าสมควร

ไม่ทันสมัย
เนื้อหา
พชช. เลข

ผู้ประเมิน

บนชาติศักดิ์ กัทโธปกรณ์

ตำแหน่ง

.....

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
การออกแบบแผนการเรียนรู้ 1. แผนการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการทำโครงการงาน 2. การเลือกหัวข้อโครงการมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน 3. การกำหนดขั้นตอนการทำโครงการมีความชัดเจนและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลา 4. แผนการเรียนรู้เน้นการพัฒนาการรวมพลังทำงานเป็นทีม เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแก้ปัญหา 5. การเลือกใช้ทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนโครงการมีความเหมาะสมและสามารถช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ	✓ ✓ ✓ ✓ ✓			กว้างไป ทั่ว Scope 11 คนละ 6x, ความชัดเจนด้าน 6.5-
การดำเนินการและการสนับสนุนในการทำโครงการ 6. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและความร่วมมือระหว่างนักเรียนในโครงการ 7. ครูผู้สอนมีบทบาทในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการทำโครงการ 8. การประเมินระหว่างการทำโครงการ (Formative Assessment) ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลงานได้อย่างต่อเนื่อง 9. ครูให้คำแนะนำและการประเมินผลมีความโปร่งใสและสามารถติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจน 10. มีการใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการติดตามและประเมินผลโครงการของนักเรียน	✓ ✓ ✓ ✓ ✓			ทำงาก 40 ชม/ไร
ผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงการ 11. แผนการเรียนรู้สามารถพัฒนาและเสริมสร้างทักษะของนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร 12. ผลลัพธ์จากโครงการช่วยให้เกิดการพัฒนาในความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่ทำโครงการ 13. การนำเสนอผลลัพธ์ของโครงการสามารถสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้และทักษะที่นักเรียนได้พัฒนา	✓ ✓ ✓			ข้างขึ้นกับข้อ 4 หรือ 6

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
14. แผนการเรียนรู้ให้โอกาสนักเรียนในการสะท้อนผลการเรียนรู้และรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น	✓			
15. การประเมินผลในโครงการสามารถวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างครอบคลุมและเป็นธรรม		✓		

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

- สอดทบทวนว่ากิจกรรมประเมินผลทางวิชาการไม่ยากจนเกินไปจนเกินไป แต่เป็นการประเมินโครงการ (ตอนนี้เหมือนไปงั้นเองค่ะ)
- หากประเมินเฉพาะ อาจปรับแก้ในด้านหลักสูตรเนื้อหา/เวลา ด้านการวัด การเรียนรู้ ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ด้านการจัดและประเมินผล
- ส่วนโครงการเป็นแหล่งจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการแบบบูรณาการจะแยกออกไปอีกอัน (เครื่องมือที่แนบข้างแผน) ไม่ได้รวมในนี้ค่ะ

พ.ศ. ๒๕๖๑

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นางสาวจิรชญา โดติศ

ตำแหน่ง

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
การออกแบบแผนการเรียนรู้				
1. แผนการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการทำโครงการงาน	✓			
2. การเลือกหัวข้อโครงการมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน	✓			
3. การกำหนดขั้นตอนการทำโครงการมีความชัดเจนและสอดคล้องกับการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลา	✓			
4. แผนการเรียนรู้เน้นการพัฒนาการรวมพลังทำงานเป็นทีม เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแก้ปัญหา	✓			
5. การเลือกใช้ทรัพยากรและเครื่องมือสนับสนุนโครงการมีความเหมาะสมและสามารถช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ				
การดำเนินการและการสนับสนุนในการทำโครงการ				
6. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและ <u>ความร่วมมือ</u> ระหว่างนักเรียนในโครงการ		✓		ครูได้เน้นไปเป็นส่วนใหญ่ของเนื้อหา
7. ครูผู้สอนมีบทบาทในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการทำโครงการ	✓			
8. การประเมินระหว่างการทำโครงการ (Formative Assessment) ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลงานได้อย่างต่อเนื่อง	✓			
9. การให้คำแนะนำและการประเมินผลมีความโปร่งใสและสามารถติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจน	✓			
10. มีการใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการติดตามและประเมินผลโครงการของนักเรียน	✓			
ผลลัพธ์และการประเมินผลของโครงการ				
11. แผนการเรียนรู้สามารถพัฒนาและเสริมสร้างทักษะของนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร	✓			
12. ผลลัพธ์จากโครงการช่วยให้เกิดการพัฒนาในความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่ทำโครงการ	✓			
13. การนำเสนอผลลัพธ์ของโครงการสามารถสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้และทักษะที่นักเรียนได้พัฒนา	✓			

รายการ	คะแนนของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
14. แผนการเรียนรู้ให้โอกาสนักเรียนในการสะท้อนผลการเรียนรู้ และรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น	✓
15. การประเมินผลในโครงการสามารถวัดผลการเรียนรู้ของ นักเรียนได้อย่างครอบคลุมและเป็นธรรม	✓

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

- ครรพีสินธ์ คำจำ "แผนการเรียนรู้" เป็น "แผนบทจักรพรรดิ"

.....

.....

.....

.....

.....

ฟป
นางศรีสงดา โคสิท

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
(Index of Item Object Congruence : IOC)
แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

ข้อความเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการ จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ				
1. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานของตัวเองได้ดี และให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น	+1	+1	+1	1.00
2. นักเรียนฉันทันสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกับสมาชิกในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
3. นักเรียนสามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกใน ทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น	+1	+1	+1	1.00
4. นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่ จำเป็น และช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00
5. นักเรียนสามารถเห็นภาพรวมของทีมและช่วย กระตุ้นการทำงานให้มีทิศทางร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00
ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง				
6. นักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสม ตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน	+1	+1	+1	1.00
7. นักเรียนทำงานร่วมกับทีมในการแก้ไขปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
8. นักเรียนช่วยจัดการเวลาการทำงานร่วมกันในทีมได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
9. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจาก สมาชิกในทีมและนำมาปรับใช้ในการทำงานได้	+1	+1	+1	1.00
10. นักเรียนสังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงาน ร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้	+1	+1	+1	1.00

ข้อความคำถามเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	
	1	2	3	
ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง				
11. นักเรียนสามารถสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในทีมได้	+1	+1	+1	1.00
12. นักเรียนสามารถสนับสนุนให้สมาชิกในทีมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดใหม่ๆ ได้	+1	+1	+1	1.00
13. นักเรียนสามารถจัดการและแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00
14. นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี	+1	+1	+1	1.00
15. นักเรียนสามารถยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้	+1	+1	+1	1.00



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินสมรรถนะการทำรวมพลังทำงานเป็นทีม
สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมี
ค่าความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นาง ชรินทร์ ด้วง

ตำแหน่ง

ครูชำนาญพิเศษ

รายการ	คะแนน			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ				
1. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานของตัวเองได้อย่างดี และให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น	✓			
2. นักเรียนชั้นสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
3. นักเรียนสามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกในทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น	✓			
4. นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่จำเป็น และช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน	✓			
5. นักเรียนสามารถเห็นภาพรวมของทีมและช่วยกระตุ้นการทำงานให้มีความร่วมมือกัน	✓			
ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง				
6. นักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน	✓			
7. นักเรียนทำงานร่วมกับทีมในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
8. นักเรียนช่วยจัดการเวลาการทำงานร่วมกันในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
9. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกในทีมและนำมาปรับใช้ในการทำงานได้	✓			
10. นักเรียนสังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้	✓			
ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง				
11. นักเรียนสามารถสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในทีมได้	✓			
12. นักเรียนสามารถสนับสนุนให้สมาชิกในทีมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดใหม่ๆ ได้	✓			
13. นักเรียนสามารถจัดการและแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
14. นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี	✓			
15. นักเรียนสามารถยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้	✓			



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินสมรรถนะการทำรวมพลังทำงานเป็นทีม สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น
2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมีค่าความหมายดังนี้

+1	หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
0	หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
-1	หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นางสาวเสาวภาดจ์ ภาณุคุณ

ตำแหน่ง

ครูชำนาญการพิเศษ

รายการ	คะแนน			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ				
1. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานของตัวเองได้ดี และให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น	/			
2. นักเรียนฉันทันสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	/			
3. นักเรียนสามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกในทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น	/			
4. นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่จำเป็น และช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน	/			
5. นักเรียนสามารถเห็นภาพรวมของทีมและช่วยกระตุ้นการทำงานให้มีทิศทางร่วมกัน	/			
ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง				
6. นักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน	/			
7. นักเรียนทำงานร่วมกับทีมในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	/			
8. นักเรียนช่วยจัดการเวลาการทำงานร่วมกันในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	/			
9. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกในทีมและนำมาปรับใช้ในการทำงานได้	/			
10. นักเรียนสังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้	/			
ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง				
11. นักเรียนสามารถสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในทีมได้	/			
12. นักเรียนสามารถสนับสนุนให้สมาชิกในทีมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดใหม่ๆ ได้	/			
13. นักเรียนสามารถจัดการและแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	/			
14. นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี	/			
15. นักเรียนสามารถยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้	/			

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

.....
.....
.....
.....
.....


.....
(นางสาวเสาวภา สวัสดิ์ งามเสาวภา)

ผู้ประเมิน

วันที่ 15 เดือน ๗ ค. พ.ศ. ๖8



แบบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการรวมพลังทำงานเป็นทีม
รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินสมรรถนะการทำรวมพลังทำงานเป็นทีม
สำหรับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยแต่ละระดับมี
ค่าความหมายดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหาที่ระบุไว้หรือไม่
- 1 หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามนี้ไม่เป็นตัวแทนหรือสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เมื่อท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ โปรดขีดฆ่า หรือเขียนข้อความลงในข้อคำถามที่ท่านเห็นว่าสมควร

ผู้ประเมิน

นางรุ่งศักดิ์ ศิริอุดมไวต์

ตำแหน่ง

รองผู้อำนวยการ

รายการ	คะแนน			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการเป็นสมาชิกที่ดีและมีภาวะผู้นำ				
1. นักเรียนสามารถรับผิดชอบงานของตัวเองได้ดี และให้การสนับสนุนสมาชิกในทีมเมื่อจำเป็น	✓			
2. นักเรียนฉันสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
3. นักเรียนสามารถสนับสนุนและช่วยเหลือสมาชิกในทีมเพื่อให้พวกเขาทำงานได้ดีขึ้น	✓			
4. นักเรียนสามารถแสดงภาวะผู้นำได้ในสถานการณ์ที่จำเป็น และช่วยนำทีมไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจน	✓			
5. นักเรียนสามารถเห็นภาพรวมของทีมและช่วยกระตุ้นการทำงานให้มีทิศทางร่วมกัน	✓			
ด้านกระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง				
6. นักเรียนสามารถแบ่งงานในทีมได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน	✓			
7. นักเรียนทำงานร่วมกับทีมในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
8. นักเรียนช่วยจัดการเวลาการทำงานร่วมกันในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
9. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกในทีมและนำมาปรับใช้ในการทำงานได้	✓			
10. นักเรียนสังเกตและปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกันในทีมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้	✓			
ด้านการสร้างความสัมพันธ์และการจัดการความขัดแย้ง				
11. นักเรียนสามารถสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในทีมได้	✓			
12. นักเรียนสามารถสนับสนุนให้สมาชิกในทีมมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดใหม่ๆ ได้	✓			
13. นักเรียนสามารถจัดการและแก้ไขความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓			
14. นักเรียนสามารถให้คำแนะนำที่สร้างสรรค์และช่วยเหลือสมาชิกในทีมได้ดี	✓			
15. นักเรียนสามารถยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้	✓			

ข้อเสนอแนะโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ

.....
.....
.....
.....
.....



.....
(ผอ.สำนักงาน สสจ.อุบลราชธานี)

ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ง.

สำเนาหนังสือของความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรง



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓/ว ๒๖๒๑

วันที่ ๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ รอดมันคง

ด้วย นายปัญญา โกตุ้ม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบ การเรียนรู้บนเว็บไซต์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมิน ๑) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินคุณภาพระบบ การเรียนรู้บนเว็บไซต์ และ ๒) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วิมล วงแก้วทริญ)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓/ว ๒๖๒๑

วันที่ ๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองคณบดีคณะครุศาสตร์ (อาจารย์จรัลชญา โคศิลา)

ด้วย นายปัญญา โกตุ้ม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบ การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมิน ๑) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินคุณภาพระบบ การเรียนรู้บนเว็บ และ ๒) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วิมล วงแก้วทริณ)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓/ว ๒๖๒๑

วันที่ ๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยคณบดีคณะครุศาสตร์ (อาจารย์ ดร.บุษยรัตน์ จันทร์ประเสริฐ)

ด้วย นายปัญญา โกตุม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบ
การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม
เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมิน ๑) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินคุณภาพระบบ
การเรียนรู้บนเว็บ และ ๒) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วิมล วังแก้วศิริณ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓/ว ๑๔๙๙



คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ๒๔๐๐๐

๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน นายปัญญา สีส

ด้วย นายปัญญา โกตุม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบ
การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม
เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ๑) ประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บ ๒) ประเมิน
ความเหมาะสมด้านเนื้อหา และ ๓) ประเมินความเที่ยงตรงแบบประเมินสมรรถนะในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วิมล วังแก้วหิรัญ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

คณะครุศาสตร์

โทร, โทรสาร ๐๓๘-๕๑๕๘๒๖

ผู้วิจัย นายปัญญา โกตุม ๐๖๕-๕๖๕๐๓๐๖

ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓/ว ๑๕๘๕

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ๒๔๐๐๐

๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสุรศักดิ์ ศิริอุตม์โชค

ด้วย นายปัญญา โกตุ่ม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบ
การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม
เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ๑) ประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บ ๒) ประเมิน
ความเหมาะสมด้านเนื้อหา และ ๓) ประเมินความเที่ยงตรงแบบประเมินสมรรถนะในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วิมล วงแก้วหิรัญ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

คณะครุศาสตร์

โทร, โทรสาร ๐๓๘-๕๑๕๘๒๖

ผู้วิจัย นายปัญญา โกตุ่ม ๐๖๕-๕๖๕๐๓๐๖

ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓/ว ๑๕๘๘



คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ๒๔๐๐๐

๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวเสาวภาคย์ การญจนกุล

ด้วย นายปัญญา โกตุ่ม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบ
การเรียนรู้บนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม
เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ๑) ประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บ ๒) ประเมิน
ความเหมาะสมด้านเนื้อหา และ ๓) ประเมินความเที่ยงตรงแบบประเมินสมรรถนะในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์วิมล วงศ์แก้วหิรัญ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

คณะครุศาสตร์

โทร, โทรสาร ๐๓๘-๕๑๕๘๒๖

ผู้วิจัย นายปัญญา โกตุ่ม ๐๖๕-๕๖๕๐๓๐๖

ภาคผนวก จ.

สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์
รับที่ 3504
วันที่ 2 ต.ค. 2567
เวลา



ที่ อว ๐๖๒๗.๐๓๗/๑ ๙๙๖๗

คณะกรรมการ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์
อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ๒๔๐๐๐

๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

ด้วย นายปัญญา โกตุ่ม รหัสประจำตัว ๖๔๐๐๓๑๒๖๐๑๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ปฏิบัติงาน
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ขณะนี้กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง "การพัฒนาระบบ
การเรียนรู้บนเว็บไซต์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม รายวิชาการโปรแกรม
เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" โดยมี อาจารย์ ดร.จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์ อาจารย์ประจำ
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

เพื่อให้การวิจัยดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ คณะครุศาสตร์ จังเรียน
มายังท่านเพื่อขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยกับบุคลากรในโรงเรียนของท่าน เพื่อนำไปเป็นข้อมูล
สำคัญของการดำเนินงานวิจัยต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียนอ ผู้อำนวยการ

ขอแสดงความนับถือ

1. เพื่อโปรดทราบ

2. สิ่งส่งมาด้วย

ไม่มี มี.....

3. กวเร่ง รงผอ.....

4. กวรวมบ.....

.....
.....
.....

คณะครุศาสตร์

โทร, โทรสาร ๐๓๘-๕๑๕๕๘๒๖

ผู้วิจัย นายปัญญา โกตุ่ม ๐๖๕-๔๖๕๐๓๐๖

Handwritten signature

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วิมล วังแก้วทิรัญ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

.....

Handwritten signature

Handwritten signature

120702

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	นายปัญญา โกตุม
วันเดือนปีเกิด	9 สิงหาคม 2545
ที่อยู่	68/1 หมู่ที่ 6 ต.คลองเขื่อน อ.คลองเขื่อน จ.ฉะเชิงเทรา 24000
การติดต่อ	หมายเลขโทรศัพท์ 065-465-0306 อีเมล py.kotoom@gmail.com เว็บไซต์ https://panya.kotoom.com
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2560 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2563 ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2568