

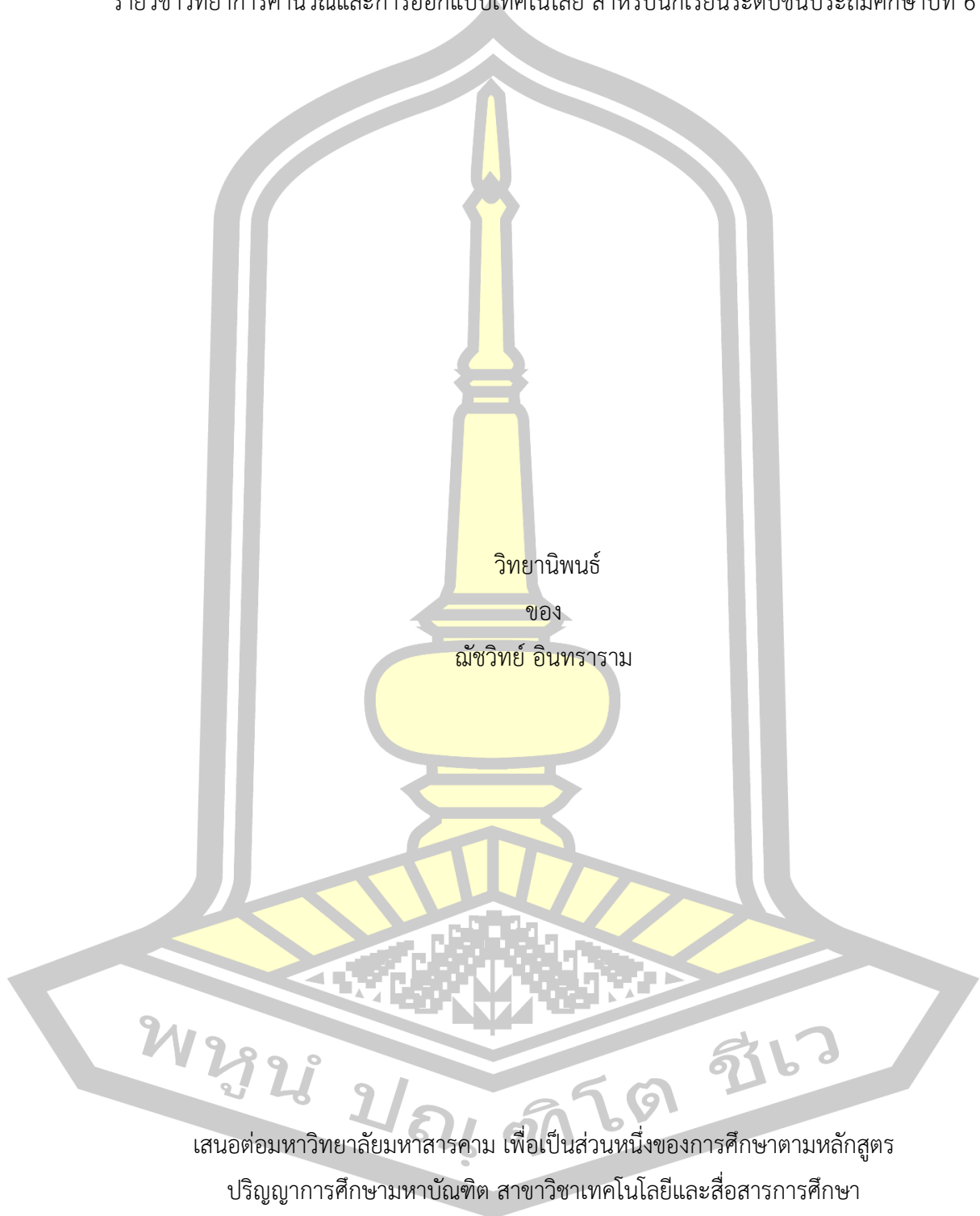
การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ใน
รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์
ของ
ณัฏวิทย์ อินทราราม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ใน
รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



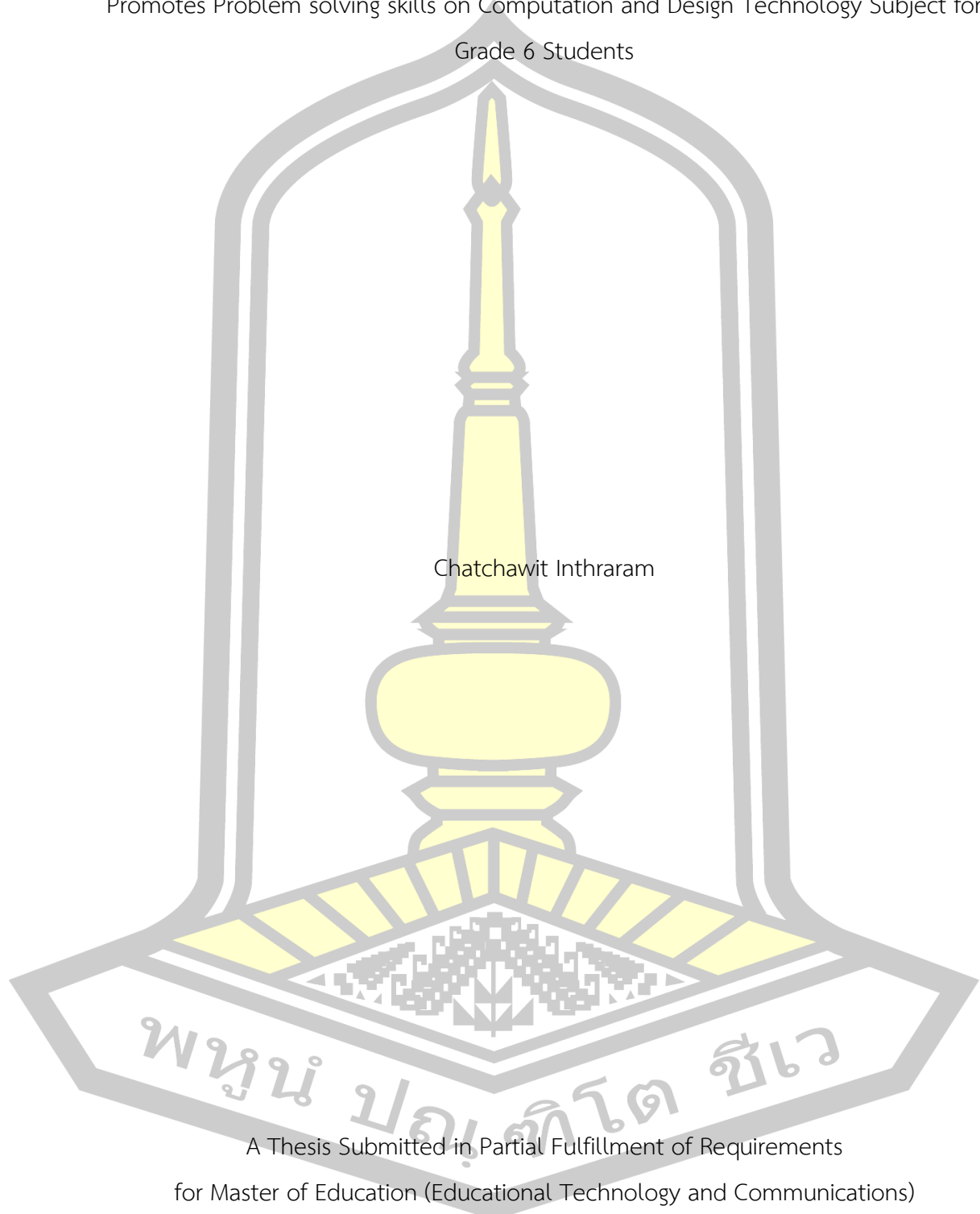
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Web based instruction based-on Problem based learning That
Promotes Problem solving skills on Computation and Design Technology Subject for
Grade 6 Students

Chatchawit Intharam



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Educational Technology and Communications)

February 2024

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายฉวีวิทย์ อินทราราม
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. เผชิญ กิจระการ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มานิตย์ อาษานอก)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สนิท ตีเมืองซ้าย)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

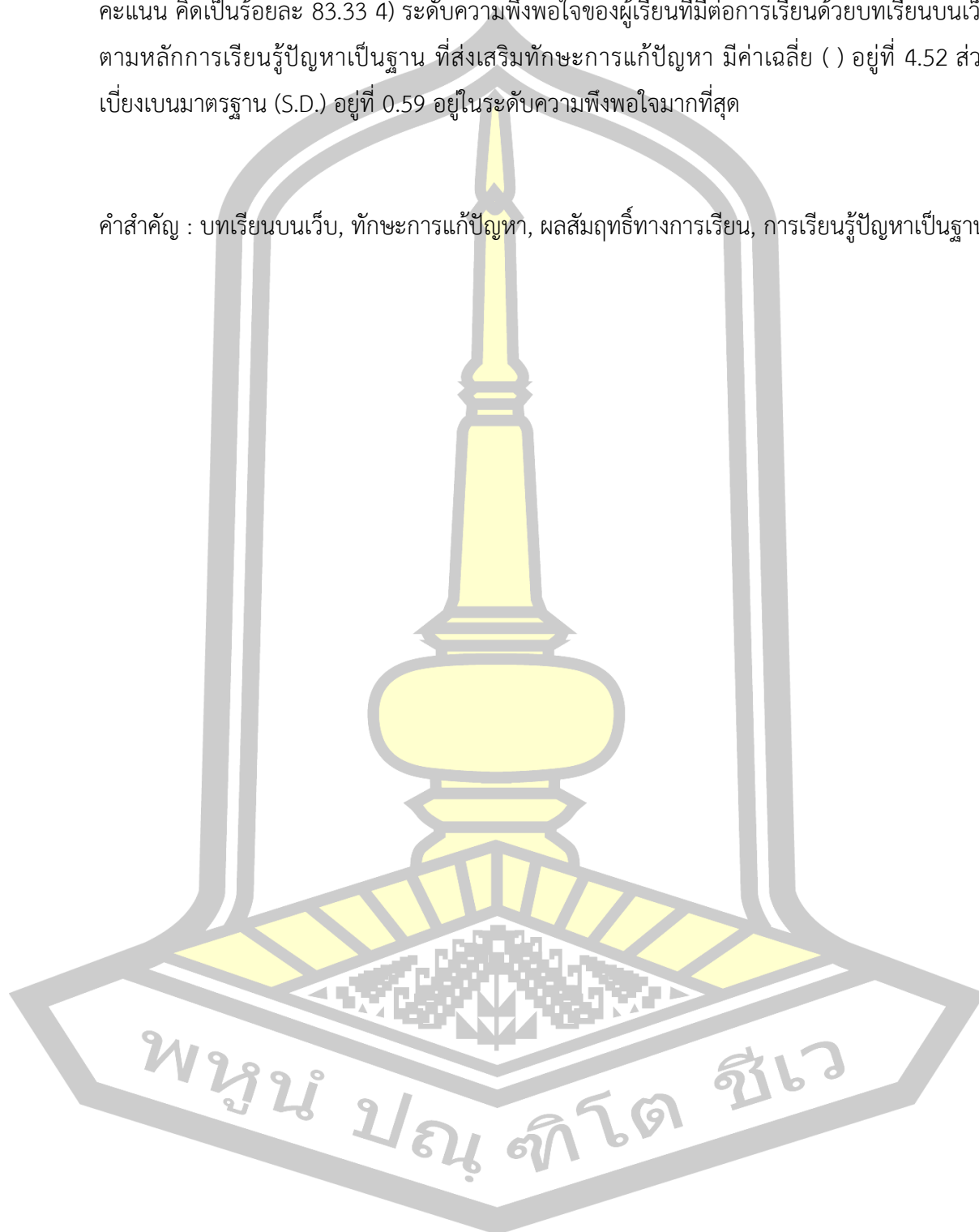
ชื่อเรื่อง	การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
ผู้วิจัย	ณัชวิทย์ อินทราราม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานิตย์ อาษานอก		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.47 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.882 และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.647 สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ 90.57/83.33 และคุณภาพมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.54 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.7 3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการ

แก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 4) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย () อยู่ที่ 4.52 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.59 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : บทเรียนบนเว็บ, ทักษะการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน



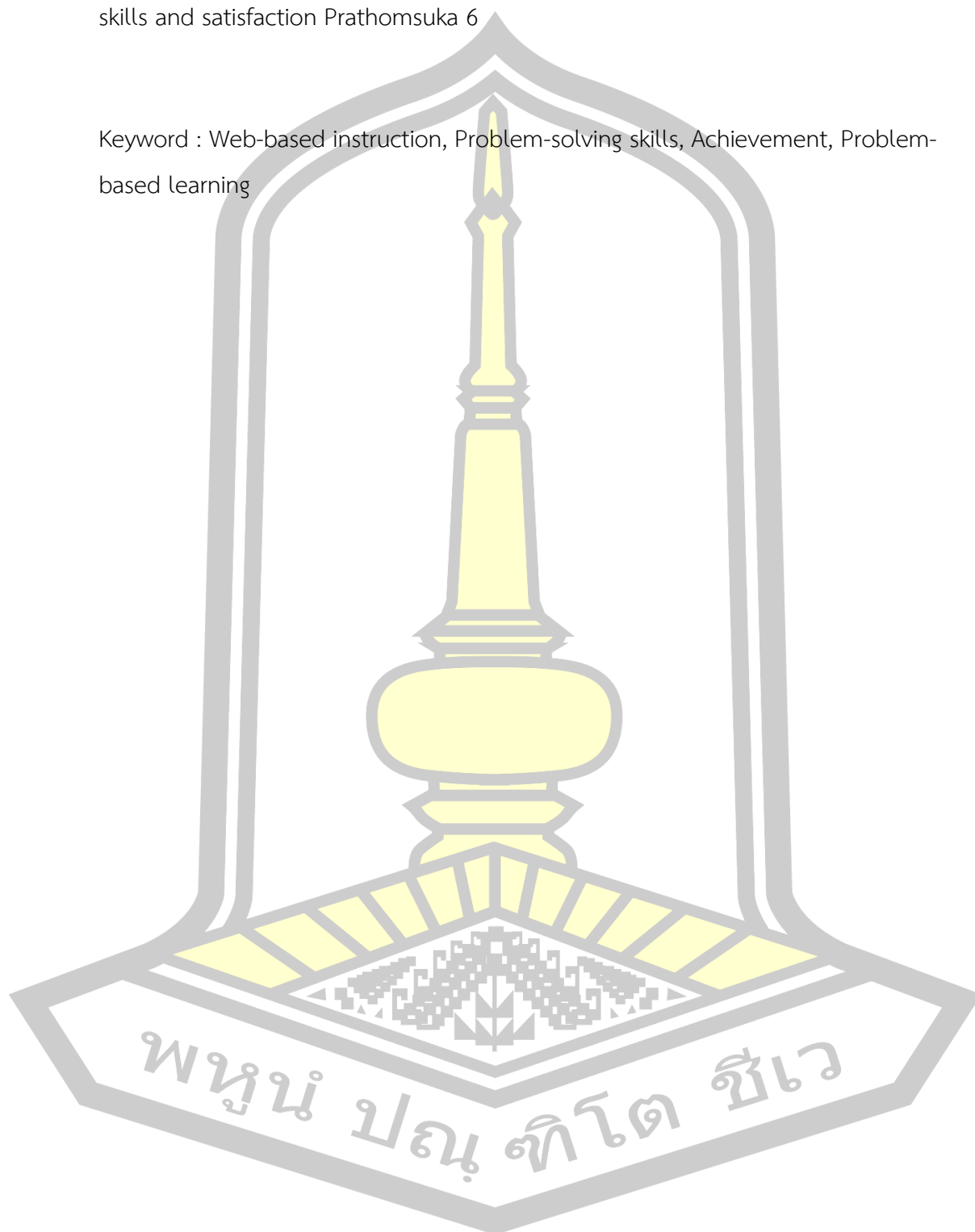
TITLE	The Development of Web based instruction based-on Problem based learning That Promotes Problem solving skills on Computation and Design Technology Subject for Grade 6 Students		
AUTHOR	Chatchawit Intharam		
ADVISORS	Assistant Professor Manit Asanok , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Educational Technology and Communications
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

This research aimed to 1) design and develop web-based instruction in problem-based learning (PBL) principles to enhance problem-solving skills Prathomsuka 6 in computational science and technology design, targeting an effective in accordance with criteria 80/80 2) evaluate the impact of these lessons on students' problem-solving abilities, comparing outcomes to a benchmark of 80% 3) assess the effectiveness of the PBL approach on students' learning outcomes against the same benchmark and 4) measure student satisfaction with the PBL-based web lessons. A cluster random sampling method was employed, involving 30 students from a single classroom. The study utilized four main tools: a web-based instructional module based on PBL, a problem-solving skills assessment (reliability coefficient of 0.47), a learning effectiveness test (reliability coefficient of 0.882), and a teaching and learning management satisfaction questionnaire (reliability coefficient of 0.647). Analysis techniques included percentage, mean, standard deviation, and one-sample t-tests. Findings revealed that 1) the PBL-designed web lessons achieved an efficiency score of 90.57/83.33 with a high level of appropriateness (mean = 4.60, SD = 0.54); 2) students' problem-solving skills improved significantly beyond the 80% benchmark (mean score = 8.47, equivalent to 84.7%); 3) learning outcomes also exceeded the benchmark (mean score = 25, equivalent to 83.33%); and 4) student satisfaction with the PBL approach was high (mean = 4.52, SD = 0.59). These results

underscore the efficacy of problem-based web lessons in enhancing problem-solving skills and satisfaction Prathomsuka 6

Keyword : Web-based instruction, Problem-solving skills, Achievement, Problem-based learning



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.เผชญิ กิจระการ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย คณะกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำชี้แนะในการจัดทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในการศึกษาหลักสูตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาและให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี สีฉะลิว รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอราวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนดล ภูสีฤทธิ์ ดร.เหมมิณซ์ ธนปัทมมิมณี ดร.มานวิกา กิตติพร ที่กรุณาอุทิศเวลาในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณนางพิชาภัส วงศ์จรมบูรณ์ นายทรงภพ ขุนยวมอนุรักษ์ ที่กรุณาอุทิศเวลาในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี และขอบคุณนักเรียนโรงเรียนบ้านสันติคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองจนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

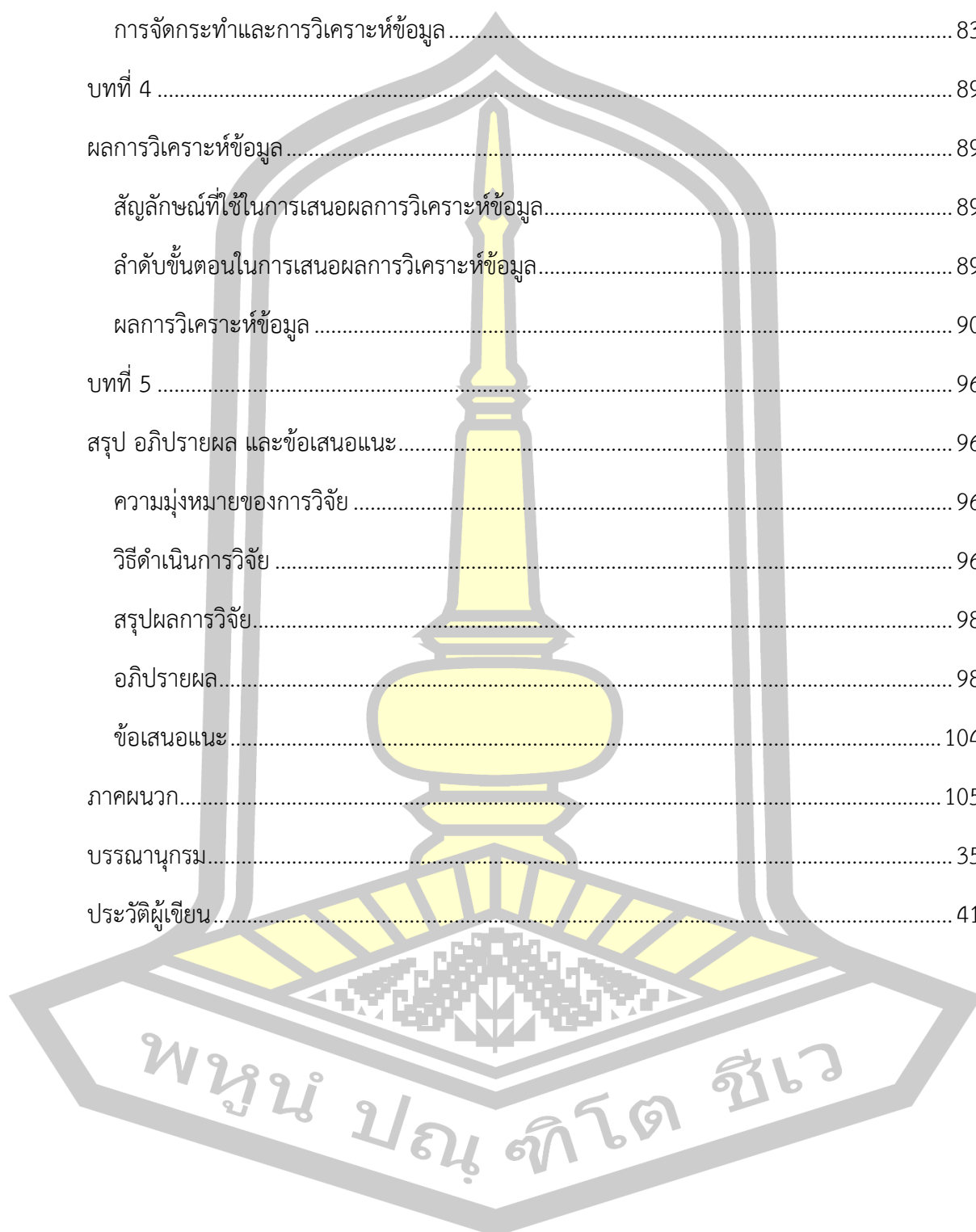
ณัชวิทย์ อินทราราม

พูน ปณ จิตโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	11
ภูมิหลัง.....	11
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	14
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	14
ขอบเขตการวิจัย.....	15
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	16
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ.....	19
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน.....	36
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา.....	44
การหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	49
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	50
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	54
วิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ.....	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	72
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	72

วิธีการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย	73
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	83
บทที่ 4	89
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	89
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	89
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	89
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	90
บทที่ 5	96
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	96
ความมุ่งหมายของการวิจัย	96
วิธีดำเนินการวิจัย	96
สรุปผลการวิจัย	98
อภิปรายผล	98
ข้อเสนอแนะ	104
ภาคผนวก	105
บรรณานุกรม	35
ประวัติผู้เขียน	41



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การดำเนินชีวิตในปัจจุบันมักพบปัญหาในการดำรงชีวิตอยู่เสมอทั้งปัญหาจากการทำงาน ปัญหาส่วนตัว หรือแม้แต่ปัญหาทางสังคม กระบวนการคิดแก้ปัญหาจึงมีบทบาทสำคัญกับบุคคลที่นำมาใช้ในการจัดการปัญหาในชีวิต ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นมักมีลักษณะที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องใช้ความสามารถในการคิดเข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจ ทักษะการแก้ปัญหาจึงถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญและยังช่วยพัฒนาความรู้ ความคิด และความเข้าใจในสถานการณ์ของสังคมที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับที่ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และคณะ (2558 : 123-124) ได้อธิบายความสามารถในการคิดแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นระบุอยู่ในทักษะแห่งการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ที่ต้องพัฒนาผู้เรียนเนื่องจากความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดการวัดและการประเมินผลของ PISA (Programmed for International Student Assessment) ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากการทดสอบระดับนานาชาติของ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) ทำให้ทักษะการแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สำคัญของหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สอดคล้องกับ สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555 : 138) ได้กล่าวถึง ทักษะการแก้ปัญหาเป็นการนำเอาประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ อีกทั้งพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียรวิทย์ ยินดีสุข (2560 : 105) จะยังเห็นว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้เรียนที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการออกแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากสภาพปัญหาของนักเรียนที่เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ และการออกแบบเทคโนโลยี พบว่านักเรียนที่เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยศึกษาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ในการศึกษา 2565 และนักเรียนมีคะแนนการวัดทักษะการแก้ปัญหาในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยศึกษาจากคะแนนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา ในปีการศึกษา 2565 ทักษะการแก้ปัญหามีการทบทวนความรู้หรือหาความรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ซึ่งสื่อสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับผู้เรียนยังขาดการ

ออกแบบจากผู้สอน จึงทำให้ผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาในปีการศึกษา 2565 ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะเป็น และส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้อยู่ระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาเป็นหลัก

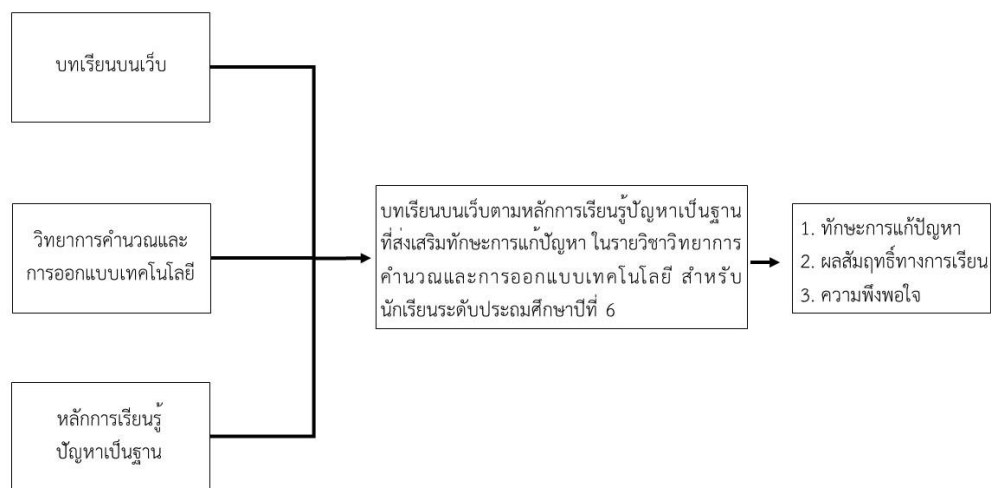
การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เป็นการนำเอาประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ เป็นการใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหามีเหตุผล รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี มีทักษะที่จำเป็นคือทักษะการแก้ปัญหา โดยการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต่อนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพราะสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยีมีความจำเป็นเพราะการคิดหรือการคำนวณแบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและมีลำดับขั้นตอน จากที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี พบว่า ทักษะการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากยังไม่มีแหล่งข้อมูลหรือแหล่งเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผลของทักษะการแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2565 โดยการศึกษาจากคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา พบว่าผู้เรียนมีคะแนนการวัดทักษะในการคิดแก้ปัญหา (Problem solving thinking) เฉลี่ยอยู่ที่ 13.2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44 ซึ่งส่วนหนึ่งของปัญหา คือ ขาดแหล่งเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น บทเรียนบนเว็บ เป็นต้น

ปัจจุบันเทคโนโลยีถูกนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับงานวิจัยบทเรียนบนเว็บที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ได้มีผู้พัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเป็นจำนวนมาก พบว่า บทเรียนบนเว็บสามารถนำไปใช้กับหลักการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลาย เช่น การเรียนการสอนแบบสืบสอบ การใช้โครงงานเป็นฐาน การใช้แนวคิดปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น ซึ่งแต่ละหลักการจัดการเรียนการสอนสามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาได้ เช่น สุจิตรา เขียวศรี และคณะ (2552) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บ โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ผลวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 ผู้วิจัยเห็นการใช้บทเรียนบนเว็บในการจัดการเรียนการสอนว่าสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเพราะในชีวิตประจำวันผู้เรียนจะต้องเผชิญกับ

อุปสรรคและปัญหา จะต้องใช้องค์ความรู้ไม่เฉพาะแต่วิชาชีพของตนเองเท่านั้นยังต้องรวมศาสตร์อื่น ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นหนทางที่จะนำไปสู่เป้าหมายของชีวิตอีกด้วย นับว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพของสังคมในปัจจุบัน ซึ่งมีการแข่งขันกันสูงมากไม่เฉพาะแต่เรื่องการเรียนรู้เท่านั้นตลอดจนการทำงานในทุกสาขาอาชีพ การออกแบบบทเรียนบนเว็บที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สามารถนำหลักการการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) มาใช้ออกแบบบทเรียนได้ ผู้วิจัยพบว่าหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บที่ได้ศึกษามาจากงานวิจัยเป็นจำนวนมากมีการใช้หลักการการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สรุปได้ว่า 1) สร้อยระย้า เขตต์ศิริ (2557 : 68) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บเรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษา สำหรับระดับปริญญาตรี ซึ่งได้มีการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามกระบวนการ ADDIE model 2) ภาณุพงศ์ ไชยสุข (2562 : 287) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีการนำเทคนิค STAD มาใช้ร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป 3) ปรียาภรณ์ พลเยี่ยม (2560 : 263) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยได้มีการนำแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แต่ยังไม่พบงานวิจัยที่เป็นการนำหลักการดังกล่าวมาออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ใช้แนวคิดปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเป้าหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน นอกจากจะได้แหล่งเรียนรู้ที่ออกแบบตามหลักการแล้วยังจะส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วย

ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญดังกล่าว จึงเห็นควรออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานักเรียน ซึ่งเป็นสื่อที่การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหานักเรียน เพื่อที่จะแก้ปัญหานักเรียนที่มีคะแนนการวัดทักษะการแก้ปัญหาค่ำกว่าเกณฑ์ โดยจะใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีความพึงพอใจที่ใช้บทเรียนบนเว็บในการเรียน เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น ๆ ต่อไป

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



แผนภาพ 1 : กรอบแนวคิดการวิจัยการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนามาตรเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนและองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บที่ออกแบบตามหลักการเรียนรู้ที่ใช่ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ออกแบบและพัฒนาตามหลักการ

2. ได้แนวทางในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยการออกแบบ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. **ประชากร** คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสันติคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งหมด 114 คน

2. **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสันติคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม (Cluster random sampling)

3. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ

1. ทักษะการแก้ปัญหา
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความพึงพอใจ

4. **เนื้อหา** รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยมุ่งศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ประกอบด้วย

1. เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา
2. แนวคิดในการแก้ปัญหา
 - 2.1 แนวคิดการทำงานแบบลำดับ
 - 2.2 แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข
 - 2.3 แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

5. ระยะเวลา

ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 เดือน พฤศจิกายน 2566 ถึงวันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน 2566

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง บทเรียนที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บไซต์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเข้ามาในบทเรียนบนเว็บซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดปัญหา หมายถึง ผู้สอนกำหนดปัญหาหรือโจทย์ปัญหาให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบและเตรียมทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

1.2 ทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง ผู้เรียนทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจความกระจ่างในปัญหาที่ได้ เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบแนวทางในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1.3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อที่จะเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น และมีข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

1.4 สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามาสังเคราะห์เพื่อให้ได้กระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาและหาแนวทางในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่คุณเรียนคิดว่าสมควร

1.6 นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ผู้เรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและผู้สอนทำการประเมินร่วมกับผู้เรียนเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนนำเสนอมา

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่ออกแบบและพัฒนาให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

เกณฑ์ 80/80 หมายถึง เกณฑ์การประเมินบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยวิธีการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วยวิธีการกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้าดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเก็บระหว่างเรียน เมื่อเรียนจากบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนจากบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

3. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่วัดได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ที่เป็นรูปแบบรูบรีคสกอว์ (Scoring Rubric) แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งการวัดทักษะการแก้ปัญหาจำแนกเป็น 4 ด้านดังต่อไปนี้

2.1 ด้านการทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง ผู้เรียนมีทักษะในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับจากโจทย์ที่ตนเองได้รับ รวมถึงสามารถระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาที่ได้รับจากการทำกิจกรรม

2.2 ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และความสัมพันธ์ของปัญหา นำมาวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับมาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

2.3 ด้านวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหา ปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา แล้วลงมือจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาคำตอบและทำการแก้ปัญหานั้นจนสามารถแก้ปัญหาได้

2.4 ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสามารถสรุปผลองค์ความรู้ที่ได้มาจากการแก้ปัญหา มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา มีความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของการทดสอบความรู้จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเป็นรูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

5. ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ
2. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
3. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
5. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ



หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการสร้างแหล่งเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

1. ความหมายของบทเรียนบนเว็บ

ศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติคำ Web-Based Instruction ว่า “การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน” หรือ “การสอนบนเว็บ” ซึ่งคำดังกล่าวยังพบว่ามีการใช้คำอื่นอีก เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ โฮมเพจรายวิชา การเรียนการสอนผ่านเว็บ เว็บการเรียนการสอน เว็บช่วยสอน เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่า “บทเรียนบนเว็บ” สำหรับความหมายของ บทเรียนบนเว็บ มีผู้ให้ความหมายต่าง ๆ ดังนี้

Khan (1997: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าบทเรียนบนเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกช่องทาง

Parson (1997: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าบทเรียนบนเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

Laanpere (1997: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าบทเรียนบนเว็บว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านสภาพแวดล้อมของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (WWW) ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนาโครงการกลุ่มหรือการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่าน เวิลด์ ไวด์ เว็บ (WWW) เว็บโดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและการฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกันโดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดับ การเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2554: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าบทเรียนบนเว็บว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบน

เว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (WWW) ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บไซต์เป็นฐาน เพื่อนำสื่อต่าง ๆ เช่น ภาพ เสียง วิดีโอ เป็นต้น มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านช่องทางออนไลน์ เพื่อลดข้อจำกัดในด้านเวลา และสถานที่ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ตามความสนใจของผู้เรียนเอง

2. หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ

ภทริรา มากทรัพย์ (2557 : ออนไลน์) ได้สรุปหลักการการออกแบบบทเรียนบนเว็บดังต่อไปนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ในการออกแบบบทเรียนบนเว็บควรออกแบบให้เร้าความสนใจกับผู้เรียนโดยใช้ ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนให้ชัดเจน
3. มีการทบทวนความรู้เดิมให้กับผู้เรียนเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
6. มีการทดสอบความรู้เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับรู้ถึงพัฒนาการทางการเรียนของตนเองและเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเอง
7. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ปิยะดนัย วิเคียน (2558 : ออนไลน์) ได้สรุปหลักการการออกแบบบทเรียนบนเว็บดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างบทเรียนบนเว็บเป็นอย่างไร
2. ศึกษาลักษณะของผู้ที่เข้ามาใช้ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสาร ข้อมูลอะไรที่พวกเขาต้องการ

3. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างเนื้อหาสาระ การออกแบบบทเรียนบนเว็บต้องมีการจัดการโครงสร้าง หรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่

สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงใด

5. ต้องมีการทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนบนเว็บ แล้วจึงนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นสุดท้าย

วิวรรณ พันธย์ (2563 : 210 - 211) ได้สรุปหลักการการออกแบบบทเรียนบนเว็บดังต่อไปนี้

1. สร้างระดับความยากที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจว่าจะสัมฤทธิ์ผลการศึกษาตามที่ปรารถนา เนื้อหาบทเรียนที่ต่ำกว่าความสามารถของผู้เรียนไม่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งใหม่ เนื้อหาที่ยากเกินไป อาจทำให้ผู้เรียนท้อถอย บทเรียนควรได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถประเมินได้ว่ามีระดับความยาก พอเหมาะที่ตนเองจะใช้ความพยายาม เพื่อพัฒนาความรู้ให้ก้าวหน้าไปอีกระดับหรือไม่ บทเรียนจึงควรประกอบด้วย

1.1 การระบุวัตถุประสงค์ของบทเรียนและความคาดหวังที่มีต่อผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนก่อนเข้าเนื้อหาบทเรียน

1.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเป้าหมายของการเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

2. เรียบเรียงเนื้อหา แบบฝึกหัด และข้อสอบจากง่ายไปยาก

3. มีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เนื้อหาบทเรียนกับแบบฝึกหัด และข้อสอบ

4. มีเฉลยสำหรับแบบฝึกหัด และเกณฑ์ประเมินความสำเร็จสำหรับแบบฝึกหัดหรืองานที่มอบหมาย

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ช้าเร็วตามความสามารถของผู้เรียน

6. มีบทเรียน การบ้าน และแบบทดสอบหลาย ๆ ลักษณะให้ผู้เรียนเลือกที่เหมาะสมกับตนเองได้

7. บทเรียนควรนำไปสู่จุดหมายที่เป็นประโยชน์ ให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ ความสามารถของตนเอง

สรุปได้ว่า หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บมีลักษณะการออกแบบโดยใช้หลักการ ได้แก่

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน 2) การเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก 3) การ

ออกแบบโครงสร้างสามารถเข้าถึงได้ง่าย 4) การสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย 5) ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในบทเรียน 6) มีการทดสอบความรู้ผู้เรียน

3. องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บ

ฮุสนา สามะ (2560 : ออนไลน์) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ (Web – Based Instruction) ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีเทคโนโลยีปัจจุบันกับการเรียนการสอน เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้องค์ประกอบทางเทคโนโลยีหลัก 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ หมายถึง สื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ เสียงที่เชื่อมโยงถึงกัน (Link) และสามารถแสดงผลทางจอภาพ ที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกรับเนื้อหาสาระตามการเชื่อมโยงที่ได้ กำหนดไว้คุณสมบัติของสื่อหลายมิตินี้ถูกนำไปใช้ประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสาระความรู้ที่ให้ทางเลือกกับผู้เรียน สามารถศึกษาเนื้อหาตามสาระตามเป้าหมายของตนเองและรวมถึงการเรียนการสอนในรูปแบบบทเรียนบนเว็บที่สามารถตอบสนอง ตอบความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้มีการสร้างกิจกรรมเพื่อการทบทวนความรู้ความเข้าใจหรือจำลองสถานการณ์การฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน รวมทั้งมีการประเมินการเรียนอย่างเป็นระบบ

2. การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเป็นเครือข่ายและรวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย การขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขอบเขตกว้างขวางทั่วโลก เปิดโอกาสทางการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเครือข่ายใน 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 การร่วมใช้ทรัพยากร (Resources sharing) หมายถึง การใช้สารสนเทศบทเรียนอื่น ๆ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายช่วยให้สารสนเทศบทเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อหลายมิติที่พัฒนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้บริการ (Computer Server) สามารถเผยแพร่และอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียนและร่วมกิจกรรมทางการเรียนเหล่านั้น ผ่านคอมพิวเตอร์ ที่ตั้ง ณ ที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมโยงเข้าเครือข่าย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก (any time – any place) บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ มีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถแก้ไข ปรับปรุงบทเรียน ให้ทันสมัยได้ทันที
2. สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา
3. สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนและบทเรียน

4. สามารถอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนกับผู้สอนได้

ตลอดเวลา

2.2 การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง (Computer – Mediated Communication) เป็นการสื่อสารโดยใช้โปรแกรมที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารติดต่อกัน 2 มิติในเวลา

1. มิติประสานเวลา (Synchronous Mode of Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนที่ต้องนัดหมายออนไลน์พร้อมกัน เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้ลุล่วงตามวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถเรียนรู้พร้อมกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ ณ สถานที่เดียวกันก็ตอบกันได้ทันที เพื่อการตัดสินใจหรือสรุปความในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2. มิติต่างเวลา (Asynchronous Mode of Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันด้วยการฝากข้อความหรือไฟล์ประเภทต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการซึ่งผู้รับสามารถเลือกรับตามสาระตามเวลาที่สะดวกของตนเอง เพื่อการเรียนรู้สะท้อนความคิดตามลำพังด้วยการใช้โปรแกรม เช่น เว็บบอร์ด

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บ มี 2 องค์ประกอบใหญ่ ได้แก่ ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ และ การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งการจัดทำบทเรียนบนเว็บต้องมีการใส่องค์ประกอบทั้ง 2 เพื่อให้ได้บทเรียนบนเว็บที่สมบูรณ์ และยังคงคำนึงถึงว่าจะให้บทเรียนออกมาในรูปแบบใดระหว่าง Synchronous Mode of Communication หรือ Asynchronous Mode of Communication

4. ประเภทของบทเรียนบนเว็บ

ปัญชลี เวียงยั้ง (2554 : 31) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ จำแนกออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยาก ได้แก่

1. บทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิก (Embedded WBI) เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปกติ

2. บทเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive WBI : IWBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic ,Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML ,PHP ,MySQL ,CSS เป็นต้น

3. บทเรียนแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia WBI : IMMWBI)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น มีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เพื่อให้บทเรียนเป็นไปด้วยความราบรื่นและรวดเร็ว

สรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ จำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ซึ่งจัดตามความยากของระบบภายในบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ 1) บทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิก ซึ่งจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความและกราฟิกเท่านั้น 2) บทเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความและกราฟิก แต่จะมีการเน้นปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นหลัก 3) บทเรียนแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่จะมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในทุก ๆ เนื้อหาทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้

5. การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ

อนุวัฒน์ ศิริวัฒน์ (2556 : ออนไลน์) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บมีแนวคิดและหลักการออกแบบเช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ แต่ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ จะมีความแตกต่างกันโดยธรรมชาติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บเพื่อการเรียนการสอน

1.1 โฮมเพจ (Home page) หน้าแรกของผู้เรียนพบโดยมีสาระเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้นหรือสถาบันนั้น ที่ผู้เรียนควรทราบ เรียกว่า โฮมเพจ โดยทั่วไปจะเสนอสารสนเทศแนะนำหลักสูตรและรายวิชานั้น ๆ มีภาพลักษณ์ที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจมีภาพ ข้อความแสดงการต้อนรับ โฮมเพจที่ดีจะต้องสามารถสื่อสารถึงผู้เยี่ยมชมได้ว่า เว็บนำเสนอเกี่ยวกับอะไร มีความทันสมัย คือทำการสร้างและปรับปรุงบ่อยเพียงใด สถาบันหรือผู้ใดที่มีความน่าเชื่อถือเป็นผู้พัฒนา แนะนำแนวทางในการศึกษาเว็บ และความรู้หรือสิ่งที่สามารถคาดหวังได้จากเว็บนั้น

1.2 เพจสารบัญ (Index) มักจะทำหน้าที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระรายวิชาและกิจกรรมการเรียนบางครั้งก็มักจะรวมเพจของการแนะนำวิธีการเรียนและโฮมเพจอยู่ในแฟรมเดียวกัน

1.3 เพจบันทึก (Note page) ลักษณะของเพจเช่นนี้มักจะเป็นเพจที่มีสารสนเทศ ข้อความเป็นส่วนใหญ่

1.4 ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) เพจนี้ให้รายละเอียดของรายวิชาทั้งหมด กำหนดเวลา กิจกรรม งาน การสอบ การให้คะแนน และเกณฑ์ อาจารย์รวมทั้งหนังสือ หรือเอกสาร

ประกอบการเรียน ประมวลรายวิชาโดยทั่วไปจะคัดลอกมาจากประมวลรายวิชาที่ใช้อย่างเป็นทางการในห้องเรียนปกติจัดทำเป็นเว็บเพจ

1.5 แหล่งข้อมูล (Resource) มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลในเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียน โดยทั่วไปได้ให้เครื่องมือค้นหาเพื่อความสะดวกของผู้เรียน

1.6 ข้อบังคับของรายวิชา (Course requirement) บอกรายการสื่อ หนังสือ คู่มือ แหล่งเรียนรู้ การเชื่อมโยงเครื่องมืออื่น ๆ ซึ่งอาจรวมอยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชา

1.7 แนะนำการเรียน (Study guide) เป็นเพจที่ทำหน้าที่แนะนำการเรียนว่าเรียนอย่างไร (How to learn) แนะนำวิธีการเรียนออนไลน์ในรายวิชานั้น ๆ รวมทั้งอธิบายวิธีการเรียนหรือการใช้ทรัพยากรการเรียนในเว็บไซต์หรือเป็นส่วนที่อธิบายงานที่มอบหมายในวิชานั้น ๆ

1.8 หน้าที่และความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นสิ่งที่กำหนดให้ผู้เรียนรับผิดชอบ เช่น การส่งงาน แนวทางการประเมินผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่รวมกับการแนะนำวิธีการเรียน

1.9 ประกาศ (Announcement) เป็นหน้าที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบข่าวสารใหม่เกี่ยวกับรายวิชา หรือบางครั้งเพื่อแจ้งการนัดพบ หรือมอบหมายงาน

1.10 แผนผังวิชา (Course map/Site map) เป็นการทำให้ภาพโครงสร้างของรายวิชาทำหน้าที่คล้ายกับระบบนำทาง

1.11 การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and assignments) แสดงรายการงานทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ อาจแยกเป็นเพจอื่น ๆ ในรายการแสดงกิจกรรมควรมีวันและเวลากำหนดส่ง

1.12 ตารางเรียน (Course Schedule) แสดงปฏิทินการเรียนตลอดภาคการศึกษา แสดงกำหนดเวลาของกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น เช่น วันส่งงาน วันสอบย่อย วันสอบปลายภาค และกิจกรรมอื่น ๆ

1.13 ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) เพจนี้ทำหน้าที่แสดงตัวอย่างคำถามในแบบทดสอบ หรือการเชื่อมโยงไปยังตัวอย่างที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

1.14 การประเมินผลวิชาหรือโปรแกรม (Course or Program Evaluation) แบบสอบถามให้ผู้เรียนประเมินรายวิชา

1.15 สารสนเทศที่จำเป็น (Vital Information) ที่อยู่ของผู้สอนที่สามารถส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชั่วโมงทำงานบนออนไลน์ (E – Office

Hours) การเชื่อมโยงไปยังบริการอื่น ๆ เช่น การลงทะเบียน การบริการ คำแนะนำ ห้องสมุด และนโยบายอื่น ๆ ของสถาบัน

1.16 ประวัติบุคคล (Biography) ประวัติของผู้สอนโดยย่อ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.17 ดัชนีและคำศัพท์ (Glossary and index) คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียงลำดับไว้ให้สืบค้น

1.18 ส่วนการประชุม (Conference Area) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนสามารถอภิปรายร่วมกันทั้งในรูปแบบประชุมเวลาเดียวกัน และต่างเวลา

1.19 กระดานข่าว (Bulletin Board) กำหนดเป็นพื้นที่ให้ผู้เรียนสามารถติดตามประกาศข่าวหรือเปิดประเด็นคำถามไว้เป็นสาธารณะให้ผู้อ่านทั่วไปทราบ

1.20 คำถาม (AFQ Page) คำถามที่มีผู้ถามบ่อย ๆ พร้อมคำตอบ ทั้งนี้ผู้เรียนอาจมีคำถามเช่นเดียวกัน ก็สามารถค้นหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการได้

2. ส่วนประกอบของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ

จากนิยามความหมายของบทเรียนบนเว็บ เมื่อพิจารณาถึงการใช้เทคโนโลยีของเว็บ และใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการนำเสนอ ภายใต้กรอบของระบบการจัดการเรียนการสอนบทเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย 4 ส่วนประกอบ ดังต่อไปนี้

2.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) หมายถึง ตัวบทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้เรียนในลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ข้อความ (Text) ,ภาพนิ่ง (Still Image) ,กราฟิก (Graphic) ,ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ,วีดิทัศน์ (Video) ,เสียง (Sound)

2.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง การโต้ตอบที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2.3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) หมายถึง การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนตั้งแต่เริ่มลงทะเบียนจนถึงประเมินผลการเรียน

2.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) การบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน จำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. Asynchronous หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ Offline สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

2. Synchronous หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ Online สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

3. ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ

3.1 สามารถขยายพื้นที่การเรียนการสอนได้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายปกติหรือการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ที่ทำงานหรือบ้านก็สามารถต่อเชื่อมเข้าระบบได้ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีพื้นที่ไม่จำกัด นอกจากไม่มีชั้นเรียนแล้ว ยังแพร่ขยายไปยังพื้นที่ห่างไกลได้สะดวกกว่าบทเรียนชนิดอื่น ๆ

3.2 ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ง่ายจากข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดเฉพาะหนังสือหรือเอกสารที่ผู้สอนเตรียมมาเท่านั้น

3.3 บทเรียนบนเว็บสามารถสร้างความรู้สึกลึกซึ้งใหม่ สร้างความสนใจกับผู้เรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนาน และท้าทาย ทำให้องค์ความรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นตลอดเวลาและมีประสิทธิภาพ

3.4 ช่วยให้ผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความถนัดและความชอบของตนเอง โปรแกรมการเรียนที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าบทเรียนอื่น ๆ

3.5 ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้สะดวก โดยใช้เครื่องมือสนับสนุนหรือบริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งในลักษณะ Asynchronous และ Synchronous ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียนบนเว็บ จึงได้รับการแก้ไขทันเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนเพียงลำพัง

3.6 สามารถจัดการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) หรือระบบการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้แบบใหม่ที่แปลกไปจากเดิม เกิดการช่วยเหลือกันและกันในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

4. รูปแบบของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทุกวิชา ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ศึกษาได้จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

4.1 Standalone Course หมายถึง การเรียนการสอนด้วยบทเรียนและส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดถูกนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเพียงแต่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบโดยป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ก็จะสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนได้ เริ่มตั้งแต่

การลงทะเบียนการศึกษามหาวิทยาลัย การวัดและการประเมินผลการเรียน ผลการเรียนรู้ ขั้นตอนทั้งหมดนี้จะดำเนินการโดยระบบการจัดการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรียนโดยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปศึกษาในชั้นเรียนจริง ก็สามารถศึกษาจนจบหลักสูตรได้ การเรียนการสอนลักษณะนี้เปรียบเสมือนเป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ที่ไม่มีกำแพงกั้น หรือที่เรียกว่า No Wall School หรือ No Classroom องค์ความรู้ทั้งหมดจะถูกนำเสนอผ่านบทเรียนบนเว็บ ผู้เรียนเพียงเชื่อมต่อมาจากสถานที่แตกต่างกัน ก็สามารถเข้าศึกษาในชั้นเรียนเดียวกันได้ จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Cyber Class หรือ Cyber Classroom ปัจจุบันในมหาวิทยาลัยต่างประเทศมักจะจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้เรียนในชุมชนห่างไกลจึงจัดว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล

4.2 Web Supported Course หมายถึง การเรียนการสอนปกติแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน แต่ใช้บทเรียนบนเว็บสนับสนุนหรือสอนเสริมเพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้หลากหลายขึ้น ไม่เฉพาะทางด้าน การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการทำกิจกรรม การทำกรณีศึกษาการแก้ปัญหา หรือการติดต่อสื่อสาร ซึ่งบทเรียนบนเว็บที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนปกติตามรูปแบบนี้ กำลังมีบทบาทอย่างสูงต่อระบบการศึกษาในปัจจุบันอันเนื่องมาจากความไม่พร้อมของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ และการแพร่ขยายของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การจัดการเรียนการสอนในลักษณะของ Standalone Course ยังทำไม่ได้ในบางชุมชน การใช้บทเรียนบนเว็บสนับสนุนการเรียนการสอนปกติจึงเป็นทางเลือกใหม่ในการจัดการศึกษาปัจจุบัน ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการที่ผู้เรียนนั่งฟังคำบรรยายจากผู้สอนเฉพาะเพียงแต่ในชั้นเรียนเท่านั้น

4.3 Collaborative Learning หมายถึง การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียนบนเว็บ โดยที่ผู้เรียนจากชุมชนต่าง ๆ ทั้งในและนอกประเทศต่อเชื่อมระบบเข้าสู่บทเรียนเวลาเดียวกันหลาย ๆ คน และศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกันซึ่งสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถาม แก้ปัญหา ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และดำเนินการต่าง ๆ ในการร่วมกันสร้างสรรค์บทเรียน ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่ท้าทายและชวนให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนโดยเกิดความเบื่อหน่าย

4.4 Web Pedagogical Resources หมายถึง การนำแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ แหล่งเว็บไซต์ที่เก็บรวบรวม ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง รวมทั้งบทเรียนบนเว็บ จึงสามารถใช้ได้ทั้งการใช้ประกอบการเรียนการสอน และการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านบทเรียนบนเว็บต้องคำนึงถึง 1) องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บเพื่อการเรียนการสอน 2) ส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ 3) ลักษณะของบทเรียนบนเว็บ 4) รูปแบบของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ เพื่อที่จะทำให้บทเรียนบนเว็บเกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

6. ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

1. ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาโปรแกรมใช้งานทั่ว ๆ ไป ได้แก่ HTML ,Java และ PHP เป็นต้น

2. การพัฒนาบทเรียนบนเว็บจำเป็นที่จะต้องใช้ซอฟต์แวร์ในการพัฒนา ซึ่งผู้วิจัยเลือกที่จะนำโปรแกรม Atom Editor มาใช้ในการพัฒนาเนื่องจากเป็นโปรแกรมพัฒนาเว็บไซต์ประเภท Web Text Editor รองรับการเขียนข้อความภาษาไทย และเป็น Open Source สามารถดาวน์โหลดไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

1. คุณสมบัติของโปรแกรม Atom Editor

ปวรุตม์ พงศ์พัฒนานนท์ (2564 : ออนไลน์) ได้กล่าวเกี่ยวกับคุณสมบัติของโปรแกรม Atom Editor ไว้ดังนี้

1.1 Cross – Platform คือ สามารถใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น MAC OS X ,Windows ,Linux

1.2 Built – in Package Manager คือ มีแพ็คเกจหรือปลั๊กอินให้เลือกใช้มากมาย หรือสามารถสร้างปลั๊กอินใช้เองได้

1.3 Smart Auto Completion คือ เป็นคุณสมบัติที่ช่วยให้เราเขียนคำสั่งได้เร็วขึ้น

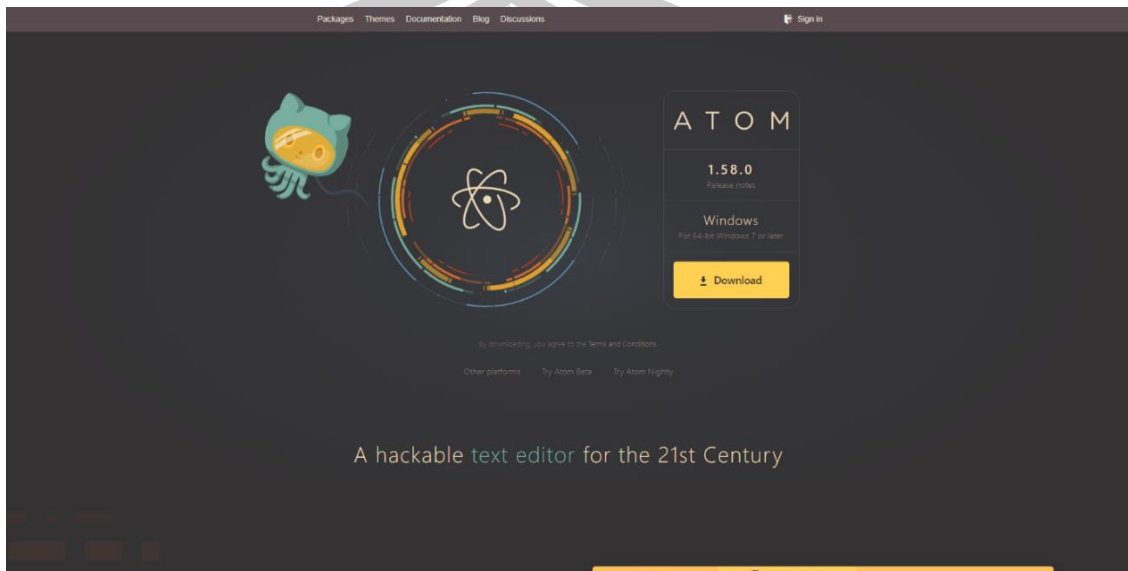
1.4 File System Browser คือ ระบบ Explorer Tree View ไว้สำหรับเปิดไฟล์และโปรเจคที่ผู้ใช้ได้สร้างไว้แล้ว

1.5 Multiple panes คือ สามารถแยกส่วนการใช้งานได้หลากหลายหน้าต่าง

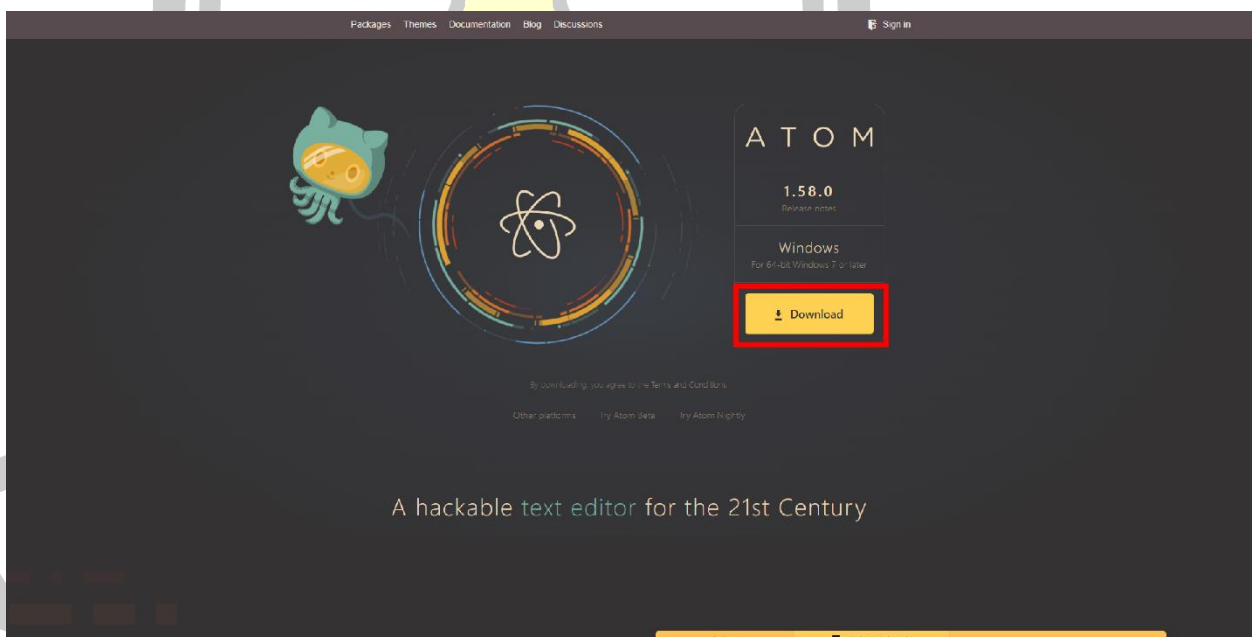
1.6 Find and Replace คือ การค้นหาและแทนที่คำในไฟล์ที่กำลังใช้อยู่

2. การติดตั้งโปรแกรม Atom Editor

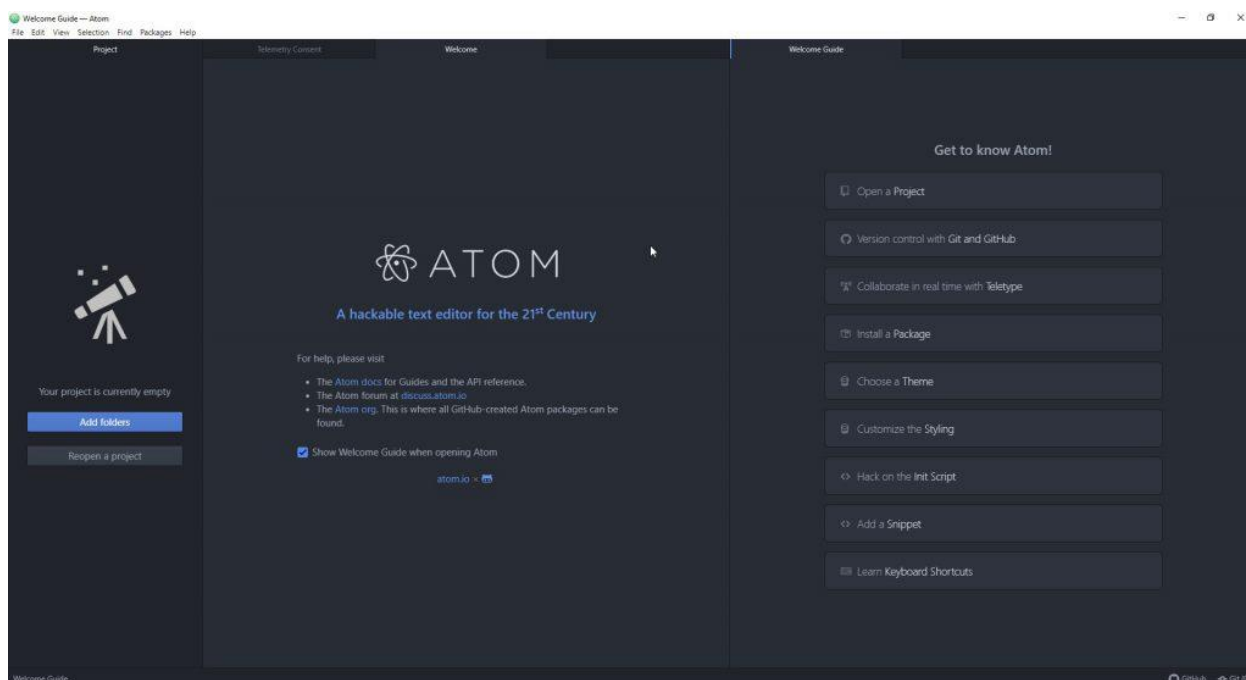
1. เข้าไปที่ URL : <https://atom.io/>



2. ทำการกดที่ปุ่ม Download เพื่อที่จะได้ไฟล์โปรแกรม Atom Editor



3. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้นก็ทำการเปิดไฟล์จะเข้าสู่หน้าโปรแกรม



สรุปได้ว่า ซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เป็นซอฟต์แวร์ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยตรง โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ได้แก่ HTML ,Java และ PHP ร่วมกับโปรแกรม Atom Editor มาใช้ในการพัฒนาเนื่องจากเป็นโปรแกรมพัฒนาบทเรียนบนเว็บประเภท Web Text Editor รองรับการเขียนข้อความภาษาไทย และเป็น Open Source

7. เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้บทเรียนบนเว็บ

อุดมชัย บุญรอด (2558 : ออนไลน์) กล่าวว่า เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้บทเรียนบนเว็บประกอบด้วยข้อกำหนดจำนวน 10 ข้อ ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นการพิจารณาทั้งปริมาณและคุณภาพของเนื้อหาของบทเรียนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เนื่องจากเนื้อหาที่เหมาะสมจะต้องมีความเป็นสารสนเทศซึ่งเป็นองค์ความรู้ (Information) ไม่ใช่เป็นข้อมูล (Data) อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของบทเรียนบนเว็บ
2. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) บทเรียนบนเว็บที่ดีจะต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์และการออกแบบ เพื่อพัฒนาเป็นระบบการเรียนการสอน ไม่ใช่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e - Books) ที่นำเสนอผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์
3. การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) บทเรียนบนเว็บจะต้องนำเสนอ โดยยึดหลักการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นแต่ละเฟรมควรจะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียน เช่น การตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม เป็นต้น ไม่ได้เป็นการนำเสนอในลักษณะของการสื่อสารแบบทางเดียว (One – Way Communication)

4. การสืบทอดข้อมูล (Navigation) ด้วยหลักการนำเสนอในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์บทเรียนบนเว็บควรประกอบด้วยเนื้อหาทั้งแฟรมหลักหรือโหมดหลักและเชื่อมโยงไปยังโหมดย่อยที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้วิธีการสืบทอดข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น Bookmarks ,Backtracking ,History Lists หรือวิธีอื่น ๆ อันเป็นคุณลักษณะเฉพาะของเว็บเบราว์เซอร์

5. ส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน (Motivational Components) เป็นการพิจารณาด้านการใช้คำถาม เกม แบบทดสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ในขั้นของการกล่าวนำ หรือการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนก่อนที่เริ่มศึกษาเนื้อหา

6. การใช้สื่อ (Use of Media) เป็นการพิจารณาความหลากหลายและความสมบูรณ์ของสื่อที่ใช้ในบทเรียนว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง หรือการใช้ภาพกราฟิก เป็นต้น

7. การประเมินผล (Evaluation) บทเรียนบนเว็บที่ดีจะต้องมีส่วนของคำถามแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลทางการเรียนของผู้เรียนอีกทั้งยังต้องพิจารณาระบบสนับสนุนการประเมินผลด้วย เช่น การตรวจวัด การรวบรวมคะแนน และการรายงานผลการเรียนเป็น

8. ความสวยงาม (Aesthetics) เป็นเกณฑ์พิจารณาด้านความสวยงามทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับตัวอักษร กราฟิก และการใช้สีรวมทั้งรูปแบบการนำเสนอ และการติดต่อกับผู้ใช้

9. การเก็บบันทึก (Record Keeping) ได้แก่ การเก็บบันทึกประวัติผู้เรียน การบันทึกผลการเรียนและระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่สนับสนุนกระบวนการเรียนการสอน เช่น การออกใบประกาศนียบัตรหลังจากเรียนจบ

10. เสียง (Tone) ถ้าบทเรียนบนเว็บสนับสนุนด้านมัลติมีเดียด้วยก็ควรพิจารณาด้านเสียงเกี่ยวกับลักษณะของเสียงที่ใช้ปริมาณการใช้ และความเหมาะสม

สรุปได้ว่า เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้บทเรียนบนเว็บ ต้องทำการพิจารณาข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อที่จะได้บทเรียนบนเว็บที่เหมาะสม และลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาของบทเรียนบนเว็บ รวมถึงต้องมีความสวยงามและดึงดูดผู้เรียน และสามารถประเมินผู้เรียนได้ด้วยคำถาม แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ

8. หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามรูปแบบ ADDIE model

ในการออกแบบนวัตกรรมโดยเฉพาะการพัฒนาสื่อมีรูปแบบที่นิยมและใช้อย่างแพร่หลายเรียกว่า ADDIE model ที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเว็บมีรายละเอียดนำเสนอ ดังนี้

สร้อยระย้า เขตต์ศิริ (2557 : 72 - 73) กล่าวว่า หลักการของ ADDIE model กับ การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์หรือเว็บไซต์ช่วยสอนบนเครือข่าย เป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่ใช้เพื่อสนับสนุน และเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถาบันอุดมศึกษาหลาย ๆ สถาบัน ทำให้ทั้งอาจารย์ ผู้สอน และหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบหาแนวทางการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บให้เกิดทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ADDIE Model เป็นโมเดลการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนที่เป็นแนวทาง สำหรับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. A – Analysis (การวิเคราะห์) ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนบนเว็บ โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ อาจารย์ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้ดำเนินการต้องทำงานร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาใดที่จะเรียนหรือสอนผ่านบทเรียนบนเว็บ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับสิ่งใด จะส่งข้อมูลสารสนเทศ ด้วยวิธีการใด มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร รายละเอียดของการวิเคราะห์ เช่น

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นนี้คืออาจารย์ผู้สอน ดำเนินการร่วมกันกับนักออกแบบ โดยวิเคราะห์เนื้อหา คือ ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จัดลำดับเนื้อหา จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อ แบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา

1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลผู้เรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ เพื่อจะสามารถนำไปออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

1.3 การวิเคราะห์หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เช่น การใช้หลักการใดในการออกแบบ การออกแบบผังงานรูปแบบใด เพื่อจะได้บทเรียนบนเว็บที่น่าสนใจและใช้งานได้เหมาะสม

1.4 การวิเคราะห์หาความต้องการจำเป็น (Need Assessment) เป็นการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้เรียนว่ามีความต้องการบทเรียนบนเว็บในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใด มีเนื้อหาขอบเขตอย่างไร เพื่อที่จะสามารถเข้าถึงและตรงตามความต้องการของผู้เรียน

2. D – Design (การออกแบบ) เป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นตอนการออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบการจัดการเรียนการสอนผู้ออกแบบต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้สอน

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์และออกแบบ มาสร้างเป็นบทเรียนบนเว็บ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้ และแบบทดสอบ

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการดำเนินการของบทเรียนบนเว็บ เป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาและวิธีการดำเนินกิจกรรมของบทเรียนบนเว็บ

2.3 การออกแบบ Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมต่าง ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็น Title ของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง มัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียนการสอน คำถาม คำตอบ และรายละเอียดอื่น ๆ

2.4 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนบนเว็บเป็นการนำเสนอเนื้อหาไปที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กล่าวโดยภาพรวมการออกแบบควรออกแบบให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา ขนาดของไฟล์ที่ใช้ ขนาดวัตถุต่าง ๆ ที่ปรากฏ ความแตกต่างของสีพื้นหลังและองค์ประกอบต่าง ๆ และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. D – Development (การพัฒนา) เป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนบนเว็บตามผลการออกแบบ การนำเสนอลักษณะของบทเรียนบนเว็บ เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับผู้พัฒนาว่าควรคำนึงถึงองค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ดังต่อไปนี้

3.1 ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทย และภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลม แบบธรรมดา (Normal) ขนาด (Size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC

BrowalliaUPC JasmineUPC เป็นต้น ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหาไม่เกิน 8 – 10 บรรทัดและควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน

3.2 ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวิทัศน์ ภาพล้อเลียนจริงที่เป็นภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ และ 3 มิติ โดยเลือกใช้จำนวน 1 ถึง 3 ภาพในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลังควรใช้ลายน้ำ สีจางลักษณะเดียวกันตลอดหนึ่งบทเรียน

3.3 สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสีพื้นหลังประกอบด้วย

3.4 สื่อในการนำทาง ควรเลือกใช้รูปแบบปุ่มรูปภาพหรือแบบลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบสัญลักษณ์หรือแสดงข้อความ และใช้เมนูแบบปุ่ม รวมทั้งใช้สัญลักษณ์ที่มีการสื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน

4. I – Implementation (การดำเนินการ) เป็นการนำบทเรียนบนเว็บที่ผ่านการพัฒนาไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง (Try out) เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่ทำการพัฒนาขึ้นมา และนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้ได้บทเรียนบนเว็บที่มีคุณภาพและสมบูรณ์

5. E – Evaluation (การประเมินผล) เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนบนเว็บไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้บทเรียนบนเว็บในการจัดการเรียนการสอน แล้วสรุปผลออกมาตามข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการของ ADDIE model เป็นหลักการที่ครอบคลุมการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ จะทำให้ได้บทเรียนบนเว็บที่ได้มีความเหมาะสม และผู้วิจัยนำมาใช้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเว็บในการวิจัยครั้งนี้

พูน ปณ จิต ชีเว

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน มีหลักการและกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้สำหรับออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

สุทิน ฌ สุวรรณ (2555: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลก เป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558: 3) ได้ให้ความหมายของคำว่าหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาคด้วยตนเอง จำทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิด วิเคราะห์ ประเมิน คัดกรอง การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

นรรีชต์ ผืนเชียร (2562: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาที่ใกล้ตัวและพบเจอในชีวิตประจำวันเป็นตัวนำหรือเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อจัดการกับปัญหาดังกล่าว ซึ่งการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้แตกต่างจากระบบเดิม ที่ใช้ความรู้เป็นตัวนำ คือ ครูเป็นผู้สอนความรู้ให้ผู้เรียนจดจำ แล้วจึงยกตัวอย่างขึ้นมาประกอบ

สรุปได้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อจัดการกับปัญหา

2. ลักษณะของการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

เอกกมล บุญยะพัฒน์ (2557 : 6) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการ การเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งกับปัญหาหนึ่ง อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ หรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)
7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ (Authentic Assessment)

มานิตา ชิวเกรียงไกร (2559 : 52) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนโดยถูกกำหนดลักษณะจากผู้เชี่ยวชาญ หลายกลุ่มในช่วงแรก ๆ ของการตีความและให้คำนิยามเป็น 5 ลักษณะดังนี้

1. มีความซับซ้อนและเป็นสถานการณ์ในโลกที่เป็นจริง
 2. เป็นการทำงานเป็นกลุ่ม
 3. ผู้เรียนรู้ได้รับข้อมูลใหม่ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 4. บทบาทของผู้สอนเป็นเหมือนผู้ให้ความสะดวก (facilitator)
 5. ปัญหาจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการดูแลรักษา ต่อมา ลักษณะของ PBL (Problem based Learning) ได้ถูกขยายความออกเป็น 8 ลักษณะดังนี้
- 5.1 เป็นการรับรู้พื้นฐานของประสบการณ์ของผู้เรียนรู้
 - 5.2 เป็นการเน้นย้ำให้ผู้เรียนรู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
 - 5.3 เป็นการบูรณาการขอบเขตของความรู้ หรือการเรียนรู้ข้ามสายวิชา
 - 5.4 เป็นการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ
 - 5.5 เป็นการมุ่งความสนใจไปที่กระบวนการของการได้มาหรือเพิ่มพูนความรู้

มากกว่าผลลัพธ์หรือผลผลิต

5.6 เป็นการเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน (onstructor) ไปเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator)

5.7 เป็นการเปลี่ยนบทบาทจากผู้ประเมิน (Staff assessment) เพื่อหาผลของการเรียนรู้ไปเป็นผู้เรียนรู้ที่จะประเมินตนเอง หรือประเมินในรูปแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Self-peer assessment)

5.8 เน้นการสร้าง ความเชื่อใจในการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและได้มาซึ่งความรู้

อิสรา พลนงค์ (2562 : 74-76) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหา และผู้เรียนได้ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีลักษณะสำคัญ 7 องค์ประกอบของการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ดังนี้

1. ปัญหา (problem) สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น “ปัญหา” เป็นสิ่งแรกของวงจรการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะของปัญหาควรเป็นสถานการณ์ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในสังคม เพื่อนำไปใช้กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละบทเรียน สิ่งที่สำคัญคือ ปัญหาเหล่านั้นต้องสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจภายใน (intrinsic motivation) และเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ครูเตรียมไว้ นอกจากนี้ปัญหายังต้องส่งเสริมให้มีการระดมพลังสมอง ได้มีการทบทวนความรู้เดิม และการอภิปรายข้อมูลอันจะเกิดขึ้นในลำดับถัดไป

2. การทบทวนความรู้เดิม (supporting the prior knowledge) ความรู้เดิมเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณสำหรับใช้ในการสร้างความรู้ใหม่และการแก้ปัญหาหรือการค้นหาคำตอบ ทั้งนี้ความรู้เดิมจะเป็นพื้นฐานสำหรับการระดมพลังสมองในการตั้งสมมติฐานหรือการวางแผนเพื่อการแก้ปัญหา

3. การค้นหา สร้างองค์ความรู้ใหม่ และนำความรู้ไปใช้ (searching creating and applying a new knowledge) ผู้เรียนจะทำการเลือกวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาและร่วมกันค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เนื่องจากปัญหาที่ใช้ใน PBL จะมีลักษณะที่คลุมเครือซึ่งปกติแล้วความรู้เดิมจะไม่เพียงพอสำหรับนำมาใช้ในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะต้องมีการแบ่งปันข้อมูลแก่เพื่อนคนอื่น ๆ แล้วอภิปรายข้อมูลร่วมกันเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาแล้วนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้รับ อันจะเป็นการเตรียมความพร้อมให้พวกเขาในการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน และการทำงานในอนาคต

4. การทำงานแบบร่วมมือ ผ่านกระบวนการกลุ่มย่อย (collaboration in small group) การร่วมมือร่วมใจ เป็นทักษะพื้นฐานทางสังคมที่บุคคลต้องเผชิญในการดำรงชีวิตและการ

ทำงาน ซึ่งการทำงานร่วมกันไม่ได้หมายถึงการแบ่งเนื้อหาในการเรียนรู้ หรือแบ่งภาระงานให้สมาชิกที่แต่ละคนรับผิดชอบ โดยแยกกันอย่างสิ้นเชิง แต่เป็นการทำงานผ่านกลุ่มย่อยที่มีสมาชิก 3-5 คน หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับความยากของสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกระตุ้นต่อผู้เรียน หลังจากนั้นมีการแบ่งหน้าที่กัน ในการปฏิบัติงานแล้วนำข้อค้นพบของแต่ละคนมาแบ่งกันแก่สมาชิกคนอื่น ๆ เพื่อสร้างความรู้หรือความเข้าใจร่วมกัน

5. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือการเรียนรู้แบบนำตนเอง (encouraging the Self-directed learning : SDL) สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) จะเป็นลักษณะเฉพาะตัวของผู้เรียนแต่ละคน ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้ ความรับผิดชอบ และแรงจูงใจในการเรียนรู้ ดังนั้น SDL จะเริ่มต้นจากที่นักเรียนได้มีการกำหนดความต้องการ หรือเป้าหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมไปถึงจนถึงกำหนดกลยุทธ์ (strategies) ในการเรียนรู้และเลือกแหล่งเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ใช้แรงจูงใจภายในประสบการณ์เดิม และความสามารถในการเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ให้เหมาะสมทั้งยังเป็นการฝึกทักษะการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอีกด้วย

6. การประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย (multiple assessments) การประเมินผลในชั้นเรียนของ PBL นั้นสามารถทำการประเมินทั้งแบบเป็นทางการ (formal assessment) และไม่เป็นทางการ (informal assessment) สำหรับลักษณะของการประเมินนั้น ไม่ควรมุ่งเน้น การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choices question) เพียงอย่างเดียว แต่ควรให้ความสำคัญกับการประเมินเชิงคุณภาพ เช่น การแก้ปัญหา หรือการให้เหตุผล จากสถานการณ์ปัญหาจริงที่เกิดขึ้น และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและประเมินเพื่อนร่วมชั้นทั้งทางด้านกระบวนการและผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้

7. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (teacher as facilitator) บทบาทที่สำคัญของผู้สอนคือเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (facilitator) ไม่ใช่เป็นผู้บอกความรู้ ซึ่งผู้สอนจะกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง เตรียมปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริง เพื่อท้าทายผู้เรียนจัดเตรียมสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายรวมทั้งติดตามกระบวนการทำงาน หรือการเรียนรู้ของผู้เรียนจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้กระตุ้นผู้เรียนให้มีการบูรณาการความรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์

สรุปได้ว่า ลักษณะการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะที่สามารถนำไปใช้กับบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ 1) การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์ปัญหา 2) ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง 3) ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง 4) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ 5) ประเมินผลจากสถานการณ์จริง

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 6-8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับ อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพของของปัญหาอีกครั้ง
6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกับประเมินผลงาน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 337) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เตรียมปัญหา ผู้สอนจัดเตรียมปัญหาสำหรับการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาและกระบวนการที่ต้องการ
2. สร้างความเชื่อมโยงสู่ปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึว่าปัญหามีความสำคัญและน่าสนใจ โดยใช้การอภิปรายที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม การใช้คำถามที่กระตุ้นประสบการณ์เดิม
3. สร้างกรอบของการศึกษา กำหนดขอบเขตที่ชัดเจนนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นรูปธรรม โดยการระดมสมอง การเขียนตารางแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา รู้ประเด็นที่จะต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และรู้วิธีการศึกษาค้นคว้า

4. ศึกษาค้นคว้ากลุ่มย่อย เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหาที่กำหนดไว้ในกรอบการศึกษา

5. ตัดสินใจหาทางแก้ปัญหา โดยการประเมินความเป็นไปได้ ความเหมาะสมของแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา พิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งใช้การอภิปรายถึงข้อดี ข้อเสีย จุดเด่น จุดด้อยของวิธีแก้ปัญหาแต่ละวิธี

6. สร้างผลงาน ดำเนินการสร้างชิ้นงานหรือดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่กำหนด

7. ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินด้านเนื้อหาและกระบวนการหรือทักษะต่าง ๆ ซึ่งเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกี่ยวข้อง

จิรพันธ์ ลีสา (2563 : 79) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหาหรือโจทย์ปัญหาให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบและเตรียมทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

2. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจความกระจ่างในปัญหาที่ได้ เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบแนวทางในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นการให้ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อที่จะเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น และมีข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

4. สังเคราะห์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามาสังเคราะห์ เพื่อให้ได้กระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นการสรุปแนวทางในการแก้ปัญหา และหาแนวทางในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามที่ผู้เรียนคิดว่าสมควร

6. นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และผู้สอนทำการประเมินร่วมกับผู้เรียนเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนนำเสนอมา

สรุปได้ว่า ขั้นตอนรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน จะทำให้ผู้เรียนได้รับทักษะการแก้ปัญหา และการนำเสนอและประเมินผลงาน

4. การนำรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 2-3) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังต่อไปนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์เรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้หรือข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับเป็นทีม ความรู้หรือคำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียนมีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน
5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้ และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด
6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลัง จากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น
7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานและความก้าวหน้าของผู้เรียน

พรจิต ประทุมสุวรรณ (2553 : 4) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ โดยเน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ
2. เนื้อหาวิชาจะเป็นลักษณะของการบูรณาการ (Integration) โดยผสมผสานเนื้อหาของหลาย ๆ วิชาเข้าด้วยกันเพื่อที่จะอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้น
3. เรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีผู้ช่วยสอน (Facilitator) เป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้นนักเรียนโดยต้องร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นภายในกลุ่ม

4. การเรียนรู้และค้นคว้าหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตนเองหรือกลุ่มตั้งไว้ (Self-directed learning)

วรวิทย์ ตันชนะเทวินทร์ และคณะ (2563 : 30 - 34) ได้กล่าวถึงการนำรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดี คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ยังมีโอกาสออกไปแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งภายในและภายนอก การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ

1. ความรู้เดิม (Prior Knowledge) การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากการเรียนที่ผ่านมา ความรู้เดิมของผู้เรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน

2. การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดจากการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น ถ้ายังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนมาและสิ่งที่นำไปประยุกต์ใช้มากเท่าไรก็จะยิ่งเรียนรู้ได้ดีมากขึ้นเท่านั้น

3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม การอภิปรายกับผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ 1) ความรู้เดิม (Prior Knowledge) การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากการเรียนที่ผ่านมา ความรู้เดิมของผู้เรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ 2) การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดจากการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น 3) การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม

พูน ปณ จิต ชีเว

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่จำเป็นและสำคัญมากในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาสิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา

Miller (1998: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าทักษะการแก้ปัญหาคือ เป็นความสามารถในการคิดอย่างเป็นนามธรรมที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาวางแผนในอนาคตและการมองหาความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าทักษะการแก้ปัญหาคือ การใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหามีเหตุผล

ประเสริฐ ต้นสกุล (2551: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่าทักษะการแก้ปัญหาคือ ทักษะการแก้ปัญหาคือความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ การประดิษฐ์คำตอบ การพิจารณาผลพวงและการหาวิธีการที่เหมาะสม

สุคน สนิทพานนท์ และคณะ (2555: 138) ได้ให้ความหมายของคำว่าทักษะการแก้ปัญหาคือ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นการนำเอาประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาคือความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการนำเอาประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้โดย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและการสรุปเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหามีเหตุผล จะทำให้ได้รับประสบการณ์ใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา

สุนันท์ สังข์อ่อง (2555 : 34-36) กล่าวถึงทักษะการแก้ปัญหามี 4 ด้านดังต่อไปนี้

1. การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ มีวิธีการหาเหตุผลจากหลาย ๆ วิธีการ เช่น การอุปนัย การนิรนัย
2. คิดอย่างเป็นระบบ คิดวิเคราะห์ส่วนย่อย ๆ แล้วจึงเป็นภาพรวม

3. การลงข้อสรุปและการจัดสินใจ วิเคราะห์และประเมินข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์และประเมินแนวคิด สังเคราะห์และเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสารสนเทศและข้อถกเถียง ตีความข้อมูลและลงข้อสรุปจากการสังเคราะห์มาอย่างดี สะท้อนสิ่งที่เรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ

4. แก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้วิธีปกติและวิธีใหม่ ๆ วิเคราะห์และถามคำถาม สำคัญเพื่อให้ความคิดชัดเจนขึ้นและนำไปสู่การลงข้อสรุป

วิโรจน์ สารัตนะ (2556 : 123-124) กล่าวถึงทักษะการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. การให้เหตุผล มีการให้เหตุผลที่ชัดเจนและใช้รูปแบบการให้เหตุผลที่หลากหลาย ทั้งเชิงอุปนัย เชิงนิรนัย และอื่น ๆ ให้เหมาะกับสถานการณ์

2. การคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้มองเห็นภาพโดยรวมที่ซับซ้อน

3. การประเมินและตัดสินใจ วิเคราะห์และประเมินหลักฐาน ข้อโต้แย้ง ข้อเรียกร้อง และความเชื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของทางเลือกที่สำคัญ สังเคราะห์ และสร้างความเชื่อมโยง ระหว่างข้อมูลกับข้อโต้แย้ง ตีความข้อมูลและสรุปผลจากการวิเคราะห์ที่ดีที่สุด และสะท้อนผลได้อย่างมีวิจารณญาณถึงประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

4. การแก้ปัญหา คือ การแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมและวิธี ใหม่ ๆ ระบุดังคำถามสำคัญเพื่อให้ความคิดชัดเจนขึ้นและนำไปสู่การลงข้อสรุป

จิรพนธ์ ลีสา (2563 : 79) ได้กล่าวถึงทักษะการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านการทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การคิดเกี่ยวกับปัญหาและทำความเข้าใจ ปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาที่ได้รับจากการทำกิจกรรม

2. ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และความสัมพันธ์ของปัญหา นำมาวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับมาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

3. ด้านวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียน เลือกวิธีการแก้ปัญหา ปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา แล้วลงมือจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาคำตอบและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

4. ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสามารถสรุปผลองค์ความรู้ที่ได้มาจากการแก้ปัญหา มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา มีความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้

สรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหา มีส่วนประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การคิดเกี่ยวกับปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา 2) ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และความสัมพันธ์ของปัญหา นำมาวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับมาผสมผสานกับประสบการณ์ 3) ด้านวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียน เลือกวิธีการแก้ปัญหา ปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา แล้วลงมือจนได้ความสำเร็จ 4) ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสามารถสรุปผลองค์ความรู้ที่ได้มาจากการแก้ปัญหา มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา มีความสมเหตุสมผลของคำตอบและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ ซึ่งทักษะทั้ง 4 ด้าน จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การวัดทักษะการแก้ปัญหา

การวัดทักษะการแก้ปัญหาผู้วิจัยมีรูปแบบการวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เครื่อง คือ การให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะในการแก้ปัญหาหลังจากที่เรียนรู้ผ่านบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สุรารัตน์ ไชยเลิศ (2553 : 16) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นทักษะเฉพาะตัวของบุคคลที่จะแก้ปัญหาได้ตามความสามารถของตนเอง ดังนั้นการวัดทักษะการแก้ปัญหาก็จำเป็นต้องมีวิธีการที่ดีเพื่อให้ได้ผลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด การแก้ปัญหาก็เป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญมาก กระบวนการหนึ่ง เพราะจะสามารถเป็นความรู้ในการประยุกต์ใช้ทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอน อาจจะยังไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหามากนักมีวิธีการอย่างหนึ่งกระตุ้นให้นักเรียนได้ตื่นตัว คือ การใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบเองเป็นแบบทดสอบที่ท้าทายความคิด แต่ค่อนข้างยาก โดยข้อสอบจะประกอบด้วยข้อคำถามที่ให้ผู้สอบพิจารณา คำตอบเอง โดยจะต้องประยุกต์ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ลักษณะของปัญหาจะเป็นปัญหาที่เลียนแบบปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน กล่าวคือจะต้องมีความสมจริงและเป็นไปได้ เพื่อให้การฝึกฝน

นั้นมีสภาพคล้ายชีวิตจริงอันเป็นแนวทางการวัดที่เรียกว่าการจัดจากสภาพจริง การสร้างข้อคำถาม อาจทำได้โดยเสนอสถานการณ์ที่ประกอบด้วยข้อมูล และข้อจำกัดต่าง ๆ ให้นักเรียนพิจารณา แก้ปัญหา โดยพิจารณาตามความสมบูรณ์ของคำตอบในประเด็นนั้น ๆ ในแบบทดสอบวัดทักษะการ แก้ปัญหานั้น จะเน้นทักษะของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ด้านการทำความเข้าใจปัญหา
2. ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. ด้านวิธีการแก้ปัญหา
4. ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ

ญาติมา โสภานิช (2562 : 23-24) ได้กล่าวไว้ว่าการวัดทักษะการแก้ปัญหาแบ่งได้ หลากหลายวิธีดังนี้

1) การสังเกตและการถามคำถามนักเรียน เป็นวิธีการประเมินที่มีคุณค่ามากสามารถใช้ ประเมินในขณะที่นักเรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลหรือแก้ปัญหาเป็นกลุ่มโดยครูประเมินในขณะที่ ตรวจตราไปยังกลุ่มต่าง ๆ ขณะที่นักเรียนกำลังลงมือแก้ปัญหาในขณะที่ครูสังเกตและถามคำถาม นักเรียนครูจะต้องบันทึกข้อมูลที่ได้ให้ตรงประเด็นทันทีที่ได้ข้อมูล เครื่องมือที่ครูใช้ในการบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย แบบบันทึกผลการสังเกต แบบตรวจสอบรายการ และมาตรการประเมิน

2) การประเมินโดยใช้ข้อมูลจากการประเมินตนเองของนักเรียน เป็นวิธีการประเมินที่ใช้ใน การประเมินผลการแก้ปัญหา การประเมินด้วยวิธีนี้จะได้รับประโยชน์มากขึ้นอยู่กับสิ่งที่ นักเรียนสะท้อนเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความตั้งใจ รูปแบบการคิดและอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการ แก้ปัญหาออกมาน้อยและตรงตามความเป็นจริงแค่ไหน

3) การให้มีการคิดคะแนนแบบรูปรีค เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากงานที่นักเรียนทำ หรือพฤติกรรมที่แสดงออกมีการกำหนดคะแนน พร้อมระบุรายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของ นักเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม ซึ่งการให้คะแนนแบบรูปรีค นิยมใช้ในการประเมินงานเขียน มี 2 แบบ คือ การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ และการให้คะแนนแบบองค์รวม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1) การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตาม องค์ประกอบของสิ่งที่ต้องประเมิน เช่น เมื่อต้องการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหอาจแยก พิจารณาเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและการสรุป คำตอบของปัญหา ในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วรายงานผลโดย จำแนกเป็นด้าน ๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้านด้วยก็ได้เช่นกัน

3.2) การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลงานของนักเรียน โดยการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่ควรมี เป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด ไม่ต้องแยกแยะเป็นด้าน ๆ การให้คะแนนแบบองค์รวม มักนำมาใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสิน หรือสรุปผลการเรียนของนักเรียน

สรุปได้ว่า การวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยการให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ โดยจะเน้นทักษะการแก้ปัญหา ได้แก่ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ด้านวิธีการแก้ปัญหา ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ จะทำให้สามารถทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ครอบคลุม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ศึกษาหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ หลักการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หลักการของทักษะการแก้ปัญหา และได้สังเคราะห์ข้อมูลออกมา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางสังเคราะห์ข้อมูลการออกแบบบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

หลักการ	รายละเอียด
หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ	1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน 2) การเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก 3) การออกแบบโครงสร้างสามารถเข้าถึงได้ง่าย 4) การสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย 5) ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในบทเรียน 6) มีการทดสอบความรู้ผู้เรียน
หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน	1) การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์ปัญหา 2) ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง 3) ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง 4) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ 5) ประเมินผลจากสถานการณ์จริง
หลักการของทักษะการแก้ปัญหา	1) ด้านการทำความเข้าใจปัญหา 2) ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ 3) ด้านวิธีการแก้ปัญหา 4) ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บจำเป็นต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อที่จะเป็นการทดสอบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7) ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพ หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพ ของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่าย คำนวณค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่าง ปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์

การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณา ตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” คือการทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อ ตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือ พฤติกรรมใดมีคุณภาพและปริมาณที่จะได้รับ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุง คุณภาพให้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการ ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการ ทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ย่อมมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้น ไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพ ใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการ สอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและ คำนวณการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการ ประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่า ประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรม สุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะ

เปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\Sigma x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	Σx	แทน คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ΣF	แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายด้วยการทดสอบ
	B	แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้าย
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ จะมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้เกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$ โดยที่ 80 ตัวแรก (E_1) คือ คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนว่าผู้เรียนมีความรู้มากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

จันทิมา เมยประโคน (2555: 26) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นความสามารถทางการเรียนของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งทางด้านทักษะปฏิบัติ โดยการใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และการวัดทางด้านเนื้อหา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วรลักษณ์ เอียตรอด (2561: 64) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผู้เรียนมีความสามารถเกิดจากการเรียนการสอนซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษา ผีผ่น อปร

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาดและคณะ (2551 : 49) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้ว

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552 : 98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553 : 73) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อหา รายวิชาที่เรียนไปแล้วมากหรือน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 63) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ความสามารถทางวิชาการ ความรู้ ความสามารถ ของผู้เรียน

3. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544 : 25) องค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลกระทบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ด้านคุณลักษณะการจัดการระบบโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบไปด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนของผู้เรียนต่อผู้สอน ผู้เรียนต่อห้อง ผู้เรียนเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ด้านคุณลักษณะของผู้สอน ตัวแปรด้านคุณลักษณะของผู้สอน ประกอบด้วย อายุ วุฒิผู้สอน ประสบการณ์ของผู้สอน ความเอาใจใส่ในหน้าที่
3. ด้านคุณลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความพร้อมทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอน
4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญญา โพธิ์ลาการ (2545 : 45) องค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน
2. ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบการบริหารของผู้บริหาร
3. ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียน

แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียน และองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง คือ วิธีการสอนของครู

สรุปได้ว่า อิทธิพลที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ด้านตัวนักเรียน ด้านตัวครู ด้านสังคม และด้านการจัดระบบการโรงเรียน ซึ่งจะมีผลให้ผลการเรียนสูงขึ้นหรือต่ำลงได้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จันทิมา เมย์ประโคน (2555 : 30) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ถือว่าเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเรียนการสอนของผู้สอนว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถหรือประสบผลสำเร็จในการเรียนมากน้อยเพียงใด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ การวัดตามจุดประสงค์นั้นเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Reference Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อให้วัดครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่ใช้ความสามารถในการให้ความหมาย และแสดงถึงศักยภาพของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะมีเกณฑ์การวัดอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบอิงกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ได้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพ

5. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2542 : 60 - 62) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา จะต้องทำการวิเคราะห์เนื้อหาว่ามีความซับซ้อนใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจำเป็นต้องวัด

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ พิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อพฤติกรรมดังกล่าว คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการแล้วจะต้องออกข้อสอบเกินไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่ไม่มีคุณภาพ ไม่เข้าเกณฑ์ออก

3. กำหนดรูปแบบของข้อความและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เป็นการตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อความ ศึกษาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบ

4. ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ และในรูปแบบเทคนิคการเขียนข้อสอบตามที่ได้ศึกษามาในขั้นตอนที่กำหนดรูปแบบ

5. การตรวจทานข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาว่าแต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความถูกต้องและชัดเจนหรือไม่

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน พิจารณาวัดข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุเอาไว้หรือไม่

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์แล้วมาพิมพ์แบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกลุ่มเป้าหมายจำนวน 40 คนหรือมากกว่า โดยสอบในช่วงแรกของวิชานั้นเรียกว่าการสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่งหลักจากที่เรียนวิชานั้นจบแล้วเรียกว่าการสอบหลังเรียน นำเอาผลการสอบสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อโดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากการวิเคราะห์ มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง

สรุปได้ว่า ผู้วิจัยนำความรู้ที่ได้มาเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการวัดจากแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และต้องทำการออกข้อสอบเกินจากที่ต้องการจริงไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 จึงต้องทำการออกข้อสอบจำนวน 38 ข้อ

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นเป็นสิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจ เป็นพฤติกรรมภายใน ผู้วิจัยได้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจีระศักดิ์ ทัพพา (2563: 60) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการและความคาดหวังที่เกิดจากการประมาณค่า อันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

สภานักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (2555: 10) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความรู้สึกพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนองทั้ง

ทางด้านร่างกายและจิตใจก็จะเกิดความพอใจ ชอบใจ เกิดเป็นทัศนคติด้านบวก ที่แสดงให้เห็นถึงสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทัศนคติด้านลบที่แสดงให้เห็นถึงสภาพความไม่พึงพอใจ ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกของทัศนคติซึ่งไม่จำเป็นต้องแสดงหรืออธิบายเชิงเหตุผลเสมอไป ดังนั้นความพึงพอใจจึงเป็นเพียงปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมาในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมินโดยบ่งบอกถึงทิศทางของผลประเมินว่าจะเป็นไปในลักษณะทิศทางบวก หรือทิศทางลบหรือไม่ปฏิกิริยา คือ เฉย ๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นนั้นก็ได้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจ เป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี ซึ่งไม่จำเป็นต้องแสดงหรืออธิบายเชิงเหตุผลเสมอไป

2. ความสำคัญของความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจิระศักดิ์ ทัพพา (2563: 60 - 61) ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการดำเนินการกิจกรรมหรือปฏิบัติงานต่าง ๆ ดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ หากมีความพึงพอใจ จะส่งผลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมส่งผลให้เกิดผลงานที่ดี นำมาซึ่งผลตอบแทนที่สูงขึ้น มีการดำรงชีวิตและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
2. เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความเชื่อมั่นและความมุ่งมั่นในการทำงาน ความพึงพอใจทำให้เกิดความสุขจากการปฏิบัติงาน ต้องการให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดช่วยให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน
3. เป็นสิ่งกำหนดลักษณะการดำเนินงานหรือการปฏิบัติงานที่ดี มีคุณภาพ ตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของผู้รับบริการที่เหมาะสม เกิดความประทับใจ
4. ช่วยพัฒนาคุณภาพของงาน หากมีความพึงพอใจจะเกิดความเต็มใจทุ่มเทสร้างสรรค์และส่งเสริมมาตรฐานของงานที่สูงขึ้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการดำเนินการกิจกรรมหรือปฏิบัติงานต่าง ๆ หากมีความพึงพอใจจะส่งผลดีทั้งต่อบุคคล ต่องานและหน่วยงาน ทำให้เกิดแรงจูงใจและกำลังใจที่ดี มีความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงาน ทุ่มเท สร้างสรรค์และส่งเสริมมาตรฐานของงาน ส่งผลให้ช่วยพัฒนาคุณภาพของงานและทำให้งานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3. องค์ประกอบของการเกิดความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจิระศักดิ์ ทัทพา (2563: 61 - 62) ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับ ประสบการณ์ และแสดงออกทางพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจในสิ่งต่าง ๆ จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ และการตอบสนองความต้องการที่มีอยู่ ความพึงพอใจจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้สิ่งที่ทำนั้น ประสบความสำเร็จ โดยมีองค์ประกอบของการเกิดความพึงพอใจดังนี้

1. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของร่างกาย เป็นการตอบสนองความต้องการในปัจจุบันที่จำเป็นเพื่อ 1) การดำรงชีวิต (Existence Needs) ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค 2) ความปลอดภัย เกิดความอบอุ่นและมั่นคงในชีวิต เป็นความต้องการลำดับแรกของมนุษย์เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วจะเกิดความต้องการองค์ประกอบอื่นต่อไป

2. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของจิตใจ เป็นแรงจูงใจในการตอบสนองความต้องการทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ด้านความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เช่น สมาชิกในครอบครัว หรือเพื่อนร่วมงาน เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพหรือมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น หรือต้องการควบคุมผู้อื่น

2.2 ด้านความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการเข้าร่วมกิจกรรมของสังคม ได้รับการยอมรับในสังคม ได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพและการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.3 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากเป็นเรื่องการอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดของตนเอง แต่ไม่สามารถแสวงหาได้

3. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมตอบสนอง กล่าวคือ เมื่อสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหาเกิดขึ้นร่างกายจะเกิดความพยายามที่จะแก้ปัญหา นั้น โดยแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งบุคคลจะเลือกพฤติกรรมตอบสนองที่พอใจที่สุดไปเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าหรือปัญหานั้น ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม ซึ่งประสบการณ์จะมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์และเกิดแรงจูงใจสู่เป้าหมาย เมื่อถึงเป้าหมายแล้วจะเกิดความพึงพอใจ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการของร่างกายและจิตใจจนเป็นที่พึงพอใจแล้วจะเกิดความต้องการใน

การเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจเพื่อสนองความต้องการสิ่งใหม่เพิ่มขึ้นไม่ซ้ำสิ่งเดิม โดยที่บุคคลนั้นต้องมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจก่อนจึงจะมีความต้องการในการกระทำหรือปฏิบัติการเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น ๆ เมื่อได้ปฏิบัติแล้วจะเกิดความพอใจหากไม่ได้กระทำหรือปฏิบัติการเพื่อตอบสนองความต้องการจะเกิดความรำคาญใจ และหากบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำหรือปฏิบัติการบางอย่างก็จะเกิดความไม่พอใจจากกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจนำไปสู่การเรียนรู้เพื่อตอบสนองความต้องการจนเกิดความพึงพอใจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้สูงขึ้น ผลของการเรียนรู้ไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการเรียน จะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการเรียนรู้ที่ดีจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ทั้งที่เป็นผลตอบแทนภายในหรือผลตอบแทนภายนอก

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ 1) ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการของร่างกาย 2) ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการของจิตใจ 3) ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมการตอบสนอง ซึ่งผลการเรียนรู้ที่ดีจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ทั้งที่เป็นผลตอบแทนภายในหรือผลตอบแทนภายนอก

4. การสร้างความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจีระศักดิ์ ทัทพา (2563: 62) การสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นในบุคคลอาจกล่าวโดยรวมได้ดังนี้

1. จัดหาหรือให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายด้วยสิ่งที่มีคุณภาพตามความต้องการของบุคคล
2. อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงสิ่งทีบุคคลต้องการอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันตามความสามารถ และมีการอำนวยความสะดวกตามความเหมาะสม
3. ในการส่งเสริมให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ควรจัดแนวปฏิบัติที่เหมาะสมและท้าทายตามความสามารถของแต่ละบุคคล
4. เปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในสังคมหรือในการวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งเป็นแรงจูงใจในการทำงานประการหนึ่งทีนำไปสู่การเกิดความพึงพอใจ
5. ให้การยกย่องชมเชยด้วยความจริงใจ

6. มอบความไว้วางใจให้รับผิดชอบมากขึ้น ให้อำนาจเพิ่มขึ้น เลื่อนขั้นหรือเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น

7. ให้ความมั่นคงและความปลอดภัย

8. ให้ความเป็นอิสระในการทำงาน

9. เปิดโอกาสให้เจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ได้มีโอกาสเข้าร่วมฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การหมุนเวียนงานและการสร้างประสบการณ์จากการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ

10. ให้เงินรางวัลหรือรางวัลตามลักษณะงาน

11. ให้โอกาสในการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานอันเป็นแรงกระตุ้นในการแสวงหาแนวคิดใหม่ ๆ สำหรับนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

5. ลักษณะและวิธีการประเมินความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจิระศักดิ์ ทัพพา (2563: 62 - 63) มีลักษณะและวิธีการประเมินความพึงพอใจดังนี้

1. ลักษณะของประเมินความพึงพอใจ มีดังต่อไปนี้

1.1 การประเมินความพึงพอใจด้านความรู้สึก เป็นลักษณะการประเมินทางความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลตามองค์ประกอบทางความรู้สึก ได้แก่ ความรู้สึกทางบวก เป็นความชอบ พอใจ และความรู้สึกทางลบ เป็นความไม่ชอบ ไม่พอใจ กลัว รังเกียจ

1.2 การประเมินความพึงพอใจด้านความคิด เป็นการประเมินการรับรู้ของบุคคลและวินิจฉัยข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับที่เกิดเป็นความรู้ ความคิด เกี่ยวข้องกับการพิจารณาที่มาของทัศนคติที่ออกมาว่าถูกหรือผิด ดีหรือไม่ดี ที่เกิดจากการประมวลผลของสมอง

1.3 การประเมินความพึงพอใจด้านพฤติกรรม เป็นการประเมินความพร้อมที่จะกระทำหรือพร้อมที่จะตอบสนองที่มาของพฤติกรรม

2. วิธีการประเมินความพึงพอใจ มีดังต่อไปนี้

2.1 การสังเกต เป็นวิธีการสำหรับใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการสังเกตพฤติกรรม และจดบันทึกความพึงพอใจที่แสดงออกมาในประเด็นที่ต้องการประเมินอย่างมีแบบแผน โดยผู้สังเกต จะไม่มีการปฏิบัติการหรือส่วนร่วมกับผู้ถูกสังเกต ต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและตีความตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายที่ใช้สำหรับการศึกษาในกรณีศึกษาเท่านั้น

2.2 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ประเมินจะต้องออกไปพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยตรง มีการเตรียมแผนล่วงหน้า เป็นการถามให้ตอบปากเปล่า แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ตอบเนื่องจากผู้ตอบอาจรู้สึกไม่อิสระในการตอบหรือไม่คุ้นเคยกับผู้ถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด ควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนดำเนินการสัมภาษณ์ ควรลงพื้นที่เพื่อทำความคุ้นเคยก่อนให้เกิดความสนิทสนม และความไว้วางใจ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

2.3 การใช้แบบสอบถามประมาณค่าเป็นการประเมินโดยใช้เครื่องมือที่เป็นการสร้างประโยคข้อความต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความทางบวกและข้อความทางลบที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อนั้น โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก สามารถเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว

6. การวัดความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจิระศักดิ์ ทัทพา (2563: 63 - 64) ความพึงพอใจเป็นคุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลที่ไม่อาจวัดได้โดยตรง การวัดความพึงพอใจเป็นการวัดโดยอ้อม วิธีการวัดความพึงพอใจในงานที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันมีหลากหลายวิธีด้วยกัน จากการศึกษาวิธีการวัดความพึงพอใจของนักวิชาการหลายท่านพบวิธีการวัด ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าว อาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่เป็นเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกทางการพูด กริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการวัดความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม โดยใช้มาตราวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีค่าตัวเลือก 5 ระดับดังนี้

ระดับ	5	หมายถึงมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึงมาก
ระดับ	3	หมายถึงปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึงน้อย
ระดับ	1	หมายถึงน้อยมาก

การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ช่วงคะแนน	4.51 – 5.00	หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.51 – 4.50	หมายถึงพึงพอใจมาก
ช่วงคะแนน	2.51 – 3.50	หมายถึงพึงพอใจปานกลาง
ช่วงคะแนน	1.51 – 2.50	หมายถึงพึงพอใจน้อย
ช่วงคะแนน	1.00 – 1.50	หมายถึงพึงพอใจน้อยมาก

วิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

จิรพนธ์ ลีสา (2563 : 76) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บผสมผสานสื่ออินโฟกราฟิกส์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องคอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความมุ่งหมายของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสองห้องหนองตงหนองหิน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ของบทเรียน 2) บทเรียนบนเว็บผสมผสานสื่ออินโฟกราฟิกส์ ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาบทเรียน การใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) การ

พัฒนาบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนดไว้ $E1/E2 = 80/80$ มีค่าประสิทธิภาพ 89.07/81.50
 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 7.67 และหลังเรียน 12.93 และมีค่า
 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียน 1.82 หลังเรียน 2.19 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยก่อน
 เรียน 7.90 ค่าเฉลี่ยหลังเรียน 16.30 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน 2.42 หลังเรียน 1.46
 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
 บทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด

ภาณุพงศ์ ไชยสุข (2562 : 287) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้
 เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป การวิจัยครั้งนี้
 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนเว็บโดยใช้
 เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป ระหว่าง
 คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วย
 บทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรม
 สำเร็จรูป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุดกว้าง
 สวาสดีวิทยา อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) บทเรียนบนเว็บ
 โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป 2)
 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ได้แก่ การหา
 ประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย
 สถิติ t-test (Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิค STAD เรื่องสูตรและ
 ฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.42/82.43 เป็นไปตามเกณฑ์
 ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิค
 STAD เรื่องสูตรและฟังก์ชัน ในโปรแกรมสำเร็จรูป กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่
 2.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.33 อยู่ในระดับที่มากที่สุด

วีรวิทย์ เลิศรัตน์อำรุงกุล (2563 : 22) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ใช้
 วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชากฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมี
 วิจรรย์ญาณของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การวิจัยครั้งนี้มี
 วัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชากฎหมายเทคโนโลยี
 สารสนเทศที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักศึกษาปริญญาตรี 2) ศึกษาผลของ

บทเรียนบนเว็บที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือของวิชากฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อผู้เรียนในด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 100 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน ได้แก่ กลุ่มที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีที่กรณีกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มมีความสัมพันธ์กัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเว็บที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชากฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (83.15/81.33) และมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา และภารกิจการเรียนรู้ (2) แหล่งทรัพยากรความรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (4) สถานี่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (5) คลังอาวุธทางปัญญา และ (6) ศูนย์การช่วยเหลือ 2) นักศึกษามีพัฒนาการของทักษะทางด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

ธนะรัตน์ ธนากิจเจริญสุข (2560 : 61) ได้ทำวิจัยเรื่องผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส เพื่อศึกษาผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มทร.ธัญบุรี จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวิเคราะห์การเรียนรู้แบบยูบิควิตัสและการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินความสามารถแก้ปัญหา และแบบประเมินผลงาน แบบประเมินรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยู

บิกิวิตส์ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานผลวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์ พบว่ารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คอร์สแวร์ มี 5 องค์ประกอบย่อย คือ ซอฟต์แวร์ อาร์ดแวร์ การเรียนการสอน ปฏิสัมพันธ์ และการประเมินผล 2) การเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์หรือการเรียนการสอนแบบทุกที่ทุกเวลามี 5 องค์ประกอบย่อย คือ ผู้เรียน ผู้สอน การจัดการเรียนรู้ เครื่องมือ และบริบท 3) การใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 กระบวนการ ได้แก่ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นำเสนอและประเมินผลงาน 4) การแก้ปัญหาและผลงาน

2. ผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบแก้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์ฯ ที่พัฒนาขึ้นนักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.18 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และผลงานโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิตบิกิวิตส์ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

พิเชษฐ เทบารุง (2557 : 173) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรปริญญาบัณฑิต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ประการแรก เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาหลักสูตรปริญญาบัณฑิต และประการที่สอง ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน 2) สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล และ 3) ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร แบ่งออกเป็นนักศึกษากลุ่มทดลอง 25 คน และกลุ่มควบคุม 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test (Dependent samples) และ F-test (One-way ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 3) หลักการ 4) จุดมุ่งหมาย 5) ขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน และ 6) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

2. นักศึกษากลุ่มทดลองหลังเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นรชัยญา หามา (2558 : 1749) ได้ทำวิจัยเรื่องผลการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเชิงจริยธรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการตัดสินใจเชิงจริยธรรมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 468304 จริยธรรมและจรรยาบรรณนักเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม 3) ประเมินการตัดสินใจเชิงจริยธรรม 4) แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม และ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อบทเรียน อีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการตัดสินใจเชิงจริยธรรมก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 34.33

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐาน และการสร้างค่านิยมในรายวิชาจริยธรรมและจรรยาบรรณนักเทคโนโลยีการศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.61 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยม ในรายวิชาจริยธรรมและจรรยาบรรณนักเทคโนโลยีการศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80

สุนันทา กลิ่นถาวร (2560 : 89) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีปัญหาเป็นฐาน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีปัญหาเป็นฐาน 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีปัญหาเป็นฐาน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 คน และ 2) นักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 27 คน สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความเชื่อมั่น ค่าประสิทธิภาพของการพัฒนาการเรียนรู้ และค่า paired t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีปัญหาเป็นฐานที่พัฒนามีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/80.37 2) ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเกี่ยวกับรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด 3) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาอยู่ในระดับมากที่สุด

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหา

สนิท สิทธิ (2557 : 102) ได้ทำวิจัยเรื่องรูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา การศึกษานี้มุ่งพัฒนารูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นนี้เรียกว่า pbCONNEC Model ในการศึกษาเชิงทดลอง ประชากรคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 97 คน กลุ่มตัวอย่างได้โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนหนึ่ง

เป็นกลุ่มทดลองซึ่งสอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บด้วย pbCONNEC Model จำนวน 30 คน อีกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งสอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 60 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัย 6 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอนผ่านเว็บด้วย pbCONNEC Model แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ ประกอบด้วยกำหนดกรอบแนวคิดและการกระตุ้นการเรียนรู้ ส่วนที่สองเป็นคอนเน็คติวิซึม การเรียนรู้ คือ กระบวนการเชื่อมโยงประกอบด้วยวัฏจักรการจำแนกการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึม วัฏจักรการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และส่วนที่สามเป็นผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยความรู้ เจตคติและทักษะ 2) บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บ มีประสิทธิภาพ 88.12/87.67 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทักษะการแก้ปัญหานักศึกษาที่เรียนรู้ด้วย pbCONNEC Model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วย pbCONNEC Model มีค่าเฉลี่ย 4.33 อยู่ในระดับมาก

กุลธิดา อ่อนมี (2563 : 982) ได้ทำวิจัยเรื่องการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคกลางตอนบน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความคาดหวังของทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคกลางตอนบน และ 2) เพื่อประเมินสภาพปัจจุบันและความคาดหวังของทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคกลางตอนบน รูปแบบการวิจัยเป็นแบบผสมวิธี ใช้แนวคิดของแอร์ริส เป็นกรอบการวิจัย พื้นที่วิจัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคกลางตอนบน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึก คือ ผู้บริหาร ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์ผู้สอน จำนวน 20 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง และกลุ่มที่ใช้ในการประเมินสภาพปัจจุบันและสภาพความคาดหวัง คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ จำนวน 326 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิด คือ 1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก 2) ประเมินสภาพปัจจุบันและสภาพความคาดหวัง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแบบบรรยายเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลด้วยค่าดัชนีลำดับความสำคัญของสภาพที่คาดหวัง จากค่ามากที่สุดไปหาน้อยที่สุด

ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ตามความเห็นของผู้บริหารครูพี่เลี้ยง และอาจารย์ พบว่าอยู่ในระดับความสามารถที่ต่ำทุกด้าน ควรได้รับการพัฒนาและเสริมทักษะดังกล่าว 2) ด้านความต้องการจำเป็นของทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์ด้านการสำรวจปัญหาสูงสุด รองลงมา คือ ด้านการสร้างความคิดสร้างสรรค์ ด้านการค้นหาความจริง ด้านการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และด้านการเลือกวิธีการอย่างสร้างสรรค์

พินันtha ฉัตรวัฒนา (2557 : 87) ได้วิจัยเรื่องรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) พัฒนารูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็น ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา จำนวน 10 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ กำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บที่เหมาะสมต่อความสามารถของผู้เรียน กำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเตรียมเครื่องมือและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ 2) ด้านกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียม และขั้นการเรียนการสอนบนเว็บโดยมีขั้นการนำเสนอเนื้อหาแบบอัจฉริยะมาใช้ในการปรับรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามรูปแบบที่ตนเองถนัด และกำหนดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance 5 ขั้น ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 8 ด้านของผู้เรียน 3) ด้านผลผลิต ได้แก่ การประเมินผลด้านทักษะการแก้ปัญหาเชิง

สร้างสรรค์ และการประเมินผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงในกระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Dewi, Suriyani, Djamdjuri., Maeleni, Maeleni. (2021 : abstract) ได้ทำวิจัยเรื่อง Problem-Based Learning in an Online Reading Course to Stimulate Critical Thinking Skills การวิจัยนี้ทำเพื่อศึกษาว่าการใช้การเรียนรู้จากปัญหา (Problem-Based Learning: PBL) และกิจกรรมในหลักสูตรการอ่านออนไลน์มีผลต่อทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเฉพาะนักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยนี้ การศึกษานี้ใช้วิธีการเชิงบรรยาย เลือกตัวอย่างจากนักศึกษา 6 คนจากภาควิชาภาษาอังกฤษชั้นปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2020/2021 ที่หนึ่งในมหาวิทยาลัยโนโบกอร์ ในการรวบรวมข้อมูล นักวิจัยใช้สัมภาษณ์เป็นเครื่องมือการเก็บข้อมูล ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้การเรียนรู้จากปัญหาในหลักสูตรการอ่านออนไลน์มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาและการนำการเรียนรู้ด้วยการใช้โมเดลการเรียนรู้จากปัญหามีประสิทธิภาพเนื่องจากนักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหามากขึ้นและกระตุ้นให้เขาแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือในกลุ่มได้เป็นอย่างดี

Didik, Hariyanto., Andik, Asmara., Ariadie, Chandra, Nugraha., Sigit, Yatmono., M., Khairudin., Ting-Ting, Wu (2023 : abstract) ได้ทำวิจัยเรื่อง The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill ทักษะในการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเน้นไปที่ความสามารถของนักเรียนในการเผชิญหน้ากับศตวรรษที่ 21 ขณะนี้วิธีหนึ่งที่ใช้เพื่อส่งเสริมและปรับปรุงทักษะในการแก้ปัญหาคือการเรียนรู้ผ่านการคิดเชิงคำนวณ การศึกษาก่อนหน้านี้มีการอธิบายว่าการคิดเชิงคำนวณเป็นเทคนิคในการแก้ปัญหาที่นำมาจากวิทยาการคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณได้รับการนำไปจากชั้นเรียนหรือแบบไม่เพียงพอ สถานการณ์ COVID-19 ทำให้อิทธิพลถึงวิธีการสอนการคิดเชิงคำนวณออนไลน์ ดังนั้น การศึกษานี้มีเป้าหมายที่จะพัฒนาการออกแบบการสอนในการเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณออนไลน์ การพัฒนาของการศึกษานี้ใช้วิธีการ ADDIE ขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาได้ถูกนำออกมาผ่านการทดลองชั้นเรียนออนไลน์ขนาดเล็ก ผลการพัฒนาที่ได้รับจากการใช้ Scratch ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมออนไลน์ที่เหมาะสมสำหรับ 1) เรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ, 2) การออกแบบการสอนที่อ้างอิงจากการเรียนรู้จากปัญหา, และ 3) กลยุทธ์การสอนที่อ้างอิงจาก Bloom's taxonomy ผลลัพธ์ของการทดลองการออกแบบการสอนขนาด

เล็กนี้แสดงให้เห็นว่ามีการปรับปรุงที่มีนัยสำคัญในทักษะในการแก้ปัญหาและการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน

Nadya, Nurhidayah, Nurdin., B., Uleung. (2023 : abstract) ได้ทำวิจัยเรื่อง The implementation of problem based learning activity through online school field practicenการประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากปัญหาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นำแนวคิดในการเรียนรู้จากข้อมูลและการมองปัญหาในโลกจริงเข้าสู่การปฏิบัติ ในการศึกษาการสื่อสารผ่านทางสื่อ การศึกษานี้ใช้การออกแบบการทดลองคุณภาพโดยใช้เทคนิคคุณภาพ วิธีการนี้ที่เรียกว่า "การทดลองคุณภาพ" ใช้การสัมภาษณ์ลึกกลับและกลุ่มโฟกัสภายใต้สถานการณ์สถานการณ์สมมุติที่พบในการวิจัยการทดลองอันเป็นที่นิยม ในงานนี้การเก็บข้อมูลโดยการสังเกตและการวิเคราะห์เอกสารเป็นวิธีการหลักในการเก็บข้อมูล การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจว่าการเรียนรู้จากปัญหาถูกใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษออนไลน์อย่างไร จุดเด่นจากการดำเนินการการใช้แนวทางไปของวิธีการรวมถึง 1) ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหา และ 2) การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียน ข้อความพบว่าคุณลักษณะของวิธีการเรียนรู้จากปัญหาซึ่งเรียกว่าความอิสระของนักเรียนและความสามารถทางสังคมของนักเรียนได้ปรากฏขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีหลักการออกแบบและพัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE Model และต้องมีหลักการออกแบบ User Experience และ User Interface และต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บ และรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บว่าเป็นแบบ Synchronous หรือ Asynchronous เพื่อที่จะให้บทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียน และการนำรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้กับบทเรียนบนเว็บประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหาหรือโจทย์ปัญหาให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบและเตรียมทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับมอบหมาย
2. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจความกระจ่างในปัญหาที่ได้ เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบแนวทางในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นการให้ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อที่จะเข้าใจปัญหาได้มากขึ้น และมีข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

4. สังเคราะห์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามารวบรวมสังเคราะห์ เพื่อให้ได้กระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นการสรุปแนวทางในการแก้ปัญหา และหาแนวทางในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหามาจากผู้เรียนคิดว่าสมควร

6. นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และผู้สอนทำการประเมินร่วมกับผู้เรียนเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนนำเสนอมา

ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่มุ่งเน้น ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี เพราะในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยีมุ่งเน้นแนวคิดเชิงคำนวณ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งทักษะการคิดแก้ปัญหาที่พบเจอ บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านการทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การคิดเกี่ยวกับปัญหาและทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาที่ได้รับจากการทำกิจกรรม

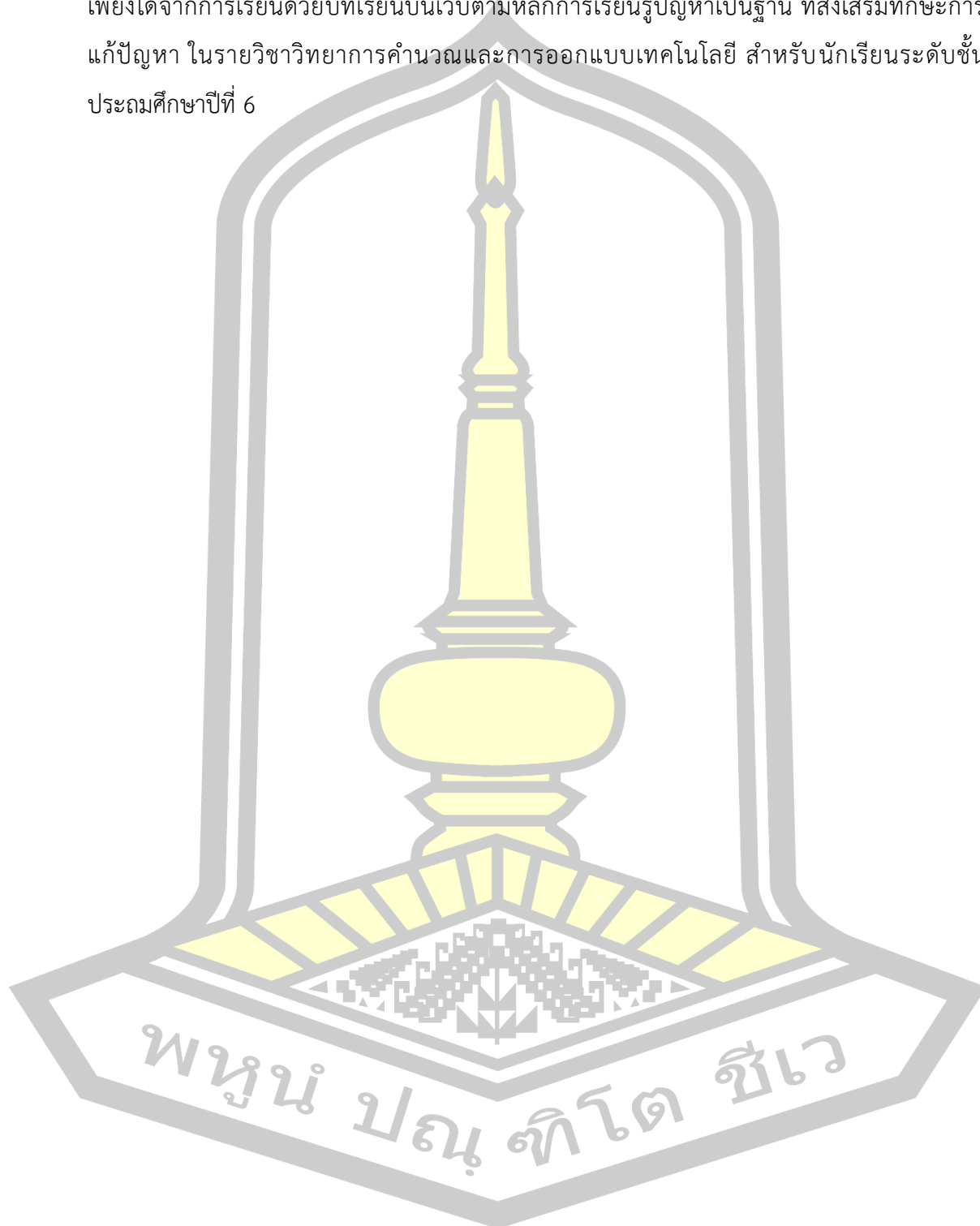
2. ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และความสัมพันธ์ของปัญหา นำมาวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับมา ผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

3. ด้านวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียน เลือกวิธีการแก้ปัญหา ปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา แล้วลงมือจนประสบความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาคำตอบและทำการแก้ปัญหานั้นจนสามารถแก้ปัญหาได้

4. ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ผู้เรียนสามารถสรุปผลองค์ความรู้ที่ได้มาจากการแก้ปัญหา มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา มีความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้

ทักษะการแก้ปัญหาสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบการให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics โดยแบ่งเกณฑ์ให้คะแนนเป็น 5 ระดับ เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการ

ทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา มาประเมินว่าผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใดจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. การจัดการกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสันติคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งหมด 114 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสันติคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี โดยใช้การให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ

วิธีการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการสร้างตามรูปแบบ ADDIE Model มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

A – Analysis (การวิเคราะห์)

1. ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 วิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหา วิธีการสอน การวัดและการประเมินผล

2. ศึกษาหลักการและเทคนิคของโปรแกรมและคัดเลือกโปรแกรมในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนของรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 1 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ประกอบด้วย

1. เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

2. แนวคิดในการแก้ปัญหา

2.1 แนวคิดการทำงานแบบลำดับ

2.2 แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข

2.3 แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

4. วิเคราะห์เนื้อหาของรายวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา บทเรียนแบ่งเนื้อหาออกเป็น 1 หน่วยการเรียนรู้ 2 หัวข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำการตรวจสอบการใช้ภาษา ความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ คือ

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

ระดับ 5 หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	มาก
ระดับ 3 หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง	น้อย
ระดับ 1 หมายถึง	น้อยมาก

เกณฑ์การประเมิน บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

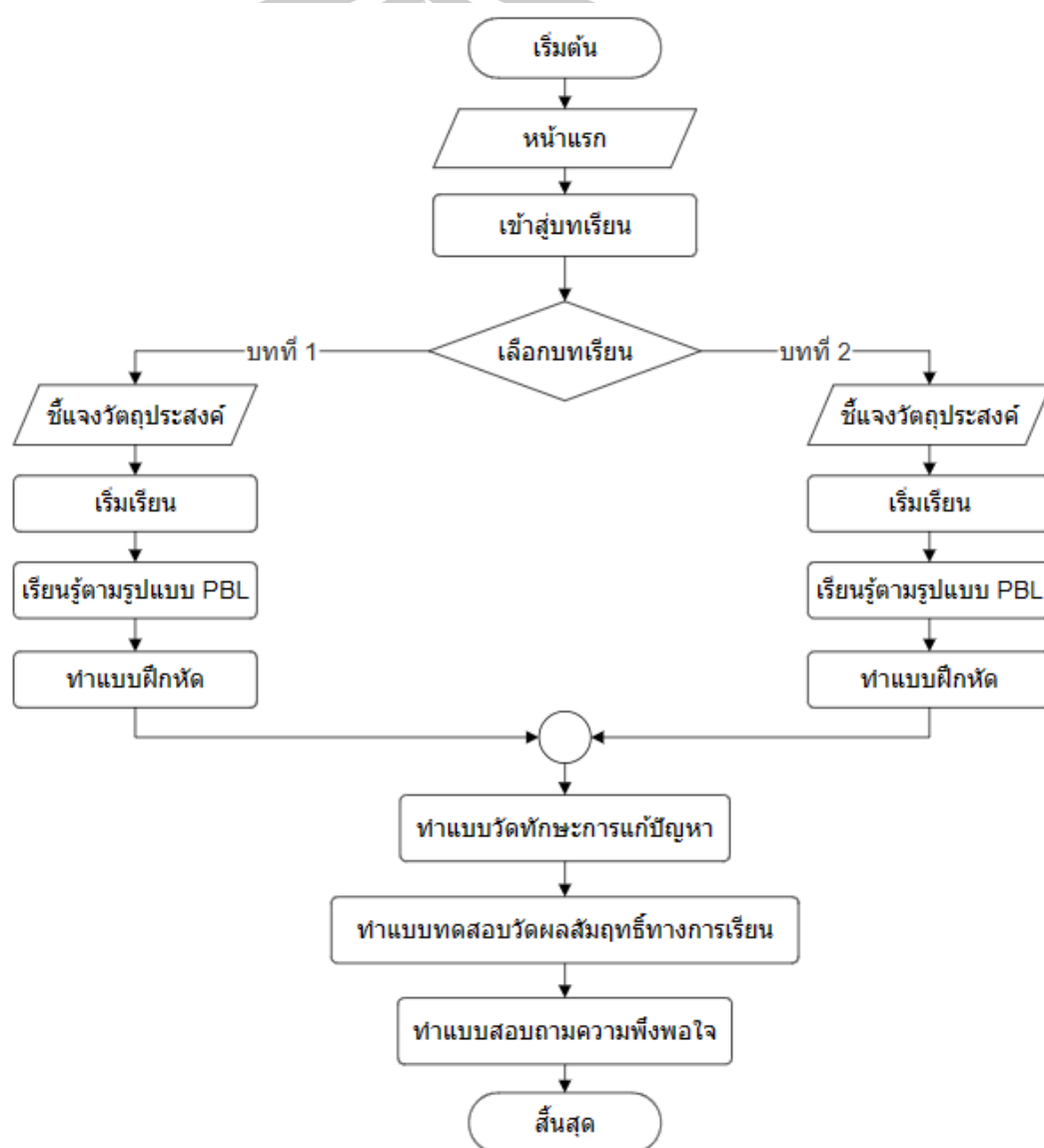
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51 – 5.00	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51 – 4.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51 – 3.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51 – 2.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 – 1.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

D – Design (การออกแบบ)

1. ออกแบบหลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

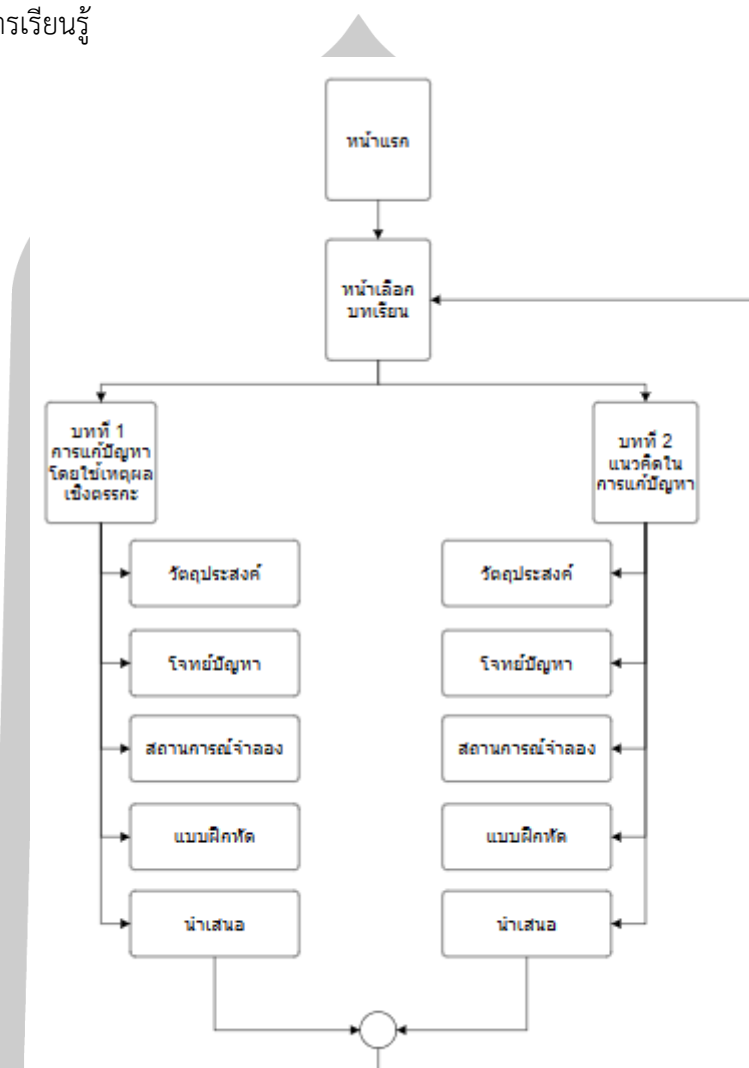
- 1.1 กำหนดปัญหา
- 1.2 ทำความเข้าใจปัญหา
- 1.3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- 1.4 สังเคราะห์ความรู้
- 1.5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- 1.6 นำเสนอและประเมินผลงาน

2. จัดทำผังงาน (Flowchart) เพื่อวางโครงสร้างของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



แผนภาพ 2 ผังงาน (Flowchart) การออกแบบบทเรียนบนเว็บ

3. จัดทำโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) เพื่อให้สอดคล้องกับผังงาน ตรงตามเนื้อหา และง่ายต่อการเรียนรู้



แผนภาพ 3 โครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure)

4. ออกแบบ UX (User Experience) เป็นการออกแบบตามประสบการณ์ของผู้ใช้งานที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. ออกแบบ UI (User Interface) เป็นการออกแบบความสวยงามต่าง ๆ โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. นำงานทั้งหมดเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนบนเว็บ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดการเรียนการสอนตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาการ

คำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน เมื่อผู้วิจัยได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแล้วก็ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

7. ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมอีกครั้งก่อนนำไปสร้างเป็นบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

D – Development (การพัฒนา)

1. ดำเนินการสร้างบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรม Atom Editor โดยสร้างตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 สร้างสื่อตามที่ได้ออกแบบไว้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการ ผังงาน โครงสร้างเว็บไซต์ User Experience และ User Interface

1.2 สร้างส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ

1.3 พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้โปรแกรม Atom Editor

1.4 นำบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียนทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอน และด้านการสื่อสาร หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามข้อบกพร่องที่พบ จนได้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สมบูรณ์

2. ทำการส่งข้อมูลขึ้นเครือข่ายแม่ข่าย (Upload to Server) เพื่อให้บทเรียนสามารถใช้งานในรูปแบบออนไลน์ได้

3. ทดสอบและตรวจสอบบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและข้อผิดพลาด หากมีข้อบกพร่องทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนบนเว็บตาม

หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สมบูรณ์

I – Implementation (การดำเนินการ)

1. นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับการเรียนรู้เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน แล้วนำผลการทดลองมาประเมินและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 นำไปทดลองกับกลุ่มผู้เรียนจำนวน 9 คน ที่มีระดับการเรียนรู้เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน แล้วนำผลการทดลองมาประเมินและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 นำไปทดลองกับกลุ่มผู้เรียนทั้งหมด 30 คน ที่มีระดับการเรียนรู้เก่ง ปานกลาง อ่อน คละกันรวมทั้งหมด 30 คน แล้วนำผลการทดลองมาประเมินและปรับปรุงแก้ไข

E – Evaluation (การประเมินผล)

1. ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนบนเว็บ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะโดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

ระดับ	5	หมายถึงมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึงมาก
ระดับ	3	หมายถึงปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึงน้อย
ระดับ	1	หมายถึงน้อยมาก

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔

เกณฑ์การประเมิน บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51 – 5.00	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51 – 4.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51 – 3.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51 – 2.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 – 1.50	หมายถึงคุณภาพอยู่ในระดับน้อยมาก

ผลจากการตรวจสอบพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคุณภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.60

2. ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

เป็นแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจากแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา เน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจะเป็นแบบการให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์รายละเอียดเรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
3. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปกระบวนการแก้ปัญหาที่จะประเมินทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่
 - 3.1 ด้านการทำความเข้าใจปัญหา
 - 3.2 ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ปัญหา
 - 3.3 ด้านวิธีการแก้ปัญหา
 - 3.4 ด้านสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

4. สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยแบบวัดจะเป็นการให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics ตามเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ 1) เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา 2) แนวคิดการทำงานแบบลำดับ 3) แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข 4) แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

5. นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาภาษาที่ใช้ และความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน

เกณฑ์การประเมิน

+1	หมายถึง	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

โดยนำข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบ

6. คัดเลือกแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 2 ข้อ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและมีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ทดสอบกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 30 คน

7. นำแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นรูปแบบ Scoring Rubrics ที่แบ่งเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P_E) มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.62 – 0.67 ซึ่งเป็นความยากพอเหมาะ ค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.57 – 0.63 ซึ่งสามารถจำแนกนักเรียนอ่อนและเก่งได้ และหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (σ - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาเท่ากับ 0.47 แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

8. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาลบสมบรูณ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

พูน ปณ จิต ชีเว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์และศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระ ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างข้อสอบเกินจากจำนวนที่ต้องการจริงไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 (บุญชม ศรีสะอาด.2535 : 75-76) จึงได้ทำการสร้างข้อสอบจำนวนทั้งหมด 38 ข้อ
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาข้อสอบแต่ละข้อ ว่าถูกสร้างได้ถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาตามที่วิเคราะห์ไว้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้

+1	หมายถึง	มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
6. นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบที่ใช้ควรมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
ได้ค่าเท่ากับ 0.67 – 1.00 ผลการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทำการเลือกข้อสอบจำนวน 34 ข้อ เพื่อใช้ในการทดลอง
7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 30 คน

8. นำแบบทดสอบที่ผู้เรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนตอบถูกคือ 1 คะแนน ตอบผิดคือ 0 คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.21 – 0.43 ซึ่งมีระดับความยากพอเหมาะ ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.41 – 0.86 ซึ่งสามารถจำแนกเด็กอ่อนและเก่งได้

9. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 30 คน ได้ค่าเท่ากับ 0.882 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปจัดทำเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ

เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ แนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจ การวัดและการประเมินผลความพึงพอใจ

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 12 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

ระดับ	5	หมายถึงมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึงมาก
ระดับ	3	หมายถึงปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึงน้อย
ระดับ	1	หมายถึงน้อยมาก

เกณฑ์การประเมิน บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 163) ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51 – 5.00	หมายถึงพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51 – 4.50	หมายถึงพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51 – 3.50	หมายถึงพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51 – 2.50	หมายถึงพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 – 1.50	หมายถึงพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยมาก

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบหาดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงจะสามารถใช้ในการทดลองได้ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ เท่ากับ 0.67 – 1.00 และข้อที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วคัดเลือกให้เหลือจำนวน 12 ข้อ

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่เสร็จสมบูรณ์ไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บโดยรูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

1.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา วิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี มาตรวจให้คะแนนของแต่ละคน ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี มาตรวจให้คะแนนของแต่ละคน ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมากรอกคะแนนคะแนนของแต่ละคน ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. วิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์การหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บโดยตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 วิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

2.3 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

2.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีโรบินลลีและแฮมมิลตัน (Rovinelli and Hamilton) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 220) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือ ข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549: 203) ใช้สูตร

ดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{H+L}{2N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในการสอบแต่ละฉบับ

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549: 203) ใช้

สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } r = \frac{H+L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในการสอบแต่ละฉบับ

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์สัน (Kuder Richardson Method) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2551 : 88) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } KR - 20 : r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

k แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนจำนวนคนตอบแต่ละข้อถูก

q แทน สัดส่วนจำนวนคนตอบแต่ละข้อผิด ($q =$

$1 - p$)

S แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

พูน ปณ จิต ชีเว

1.5 การหาค่าความยากง่าย (P_E) และการหาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ วัดทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบอรรถนัยของวิทนี และซาเบอร์ (D.R. Whitney and D.L. Saders) (ปรวี อ่อนสอาด, 2556 : 60) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีความยาก (Index of Difficulty)} = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(x_{min})}{(N_T)(-x_{min})}$$

$$\text{ดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discrimination)} = \frac{(S_H - S_L)}{(N_H)(x_{max} - x_{min})}$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	x_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
	x_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	N_T	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

1.7 การทดสอบที (*t-test for One Sample*) เป็นการเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่มที่เป็นมาตรฐานหรือค่าที่มีอยู่ก่อน (พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช, 2543 : 152)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ	แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
	S	แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร
	n	แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

1.8 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ : 2556) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\Sigma x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	Σx	แทน คะแนนรวมของกิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ΣF	แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายด้วยการทดสอบ
	B	แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้าย
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 101) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน ร้อยละ
	f	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน จำนวนความถี่

2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 105) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum fx$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 106)
 โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน
 x แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

พูน ปณ จิต ชีเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็ม
$\bar{x}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร
μ	แทน	เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ออกแบบและพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วมาทดลองกับผู้เรียน และได้หลักการใหม่ดังตารางที่ 11 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแก้ไข

ที่	รายการ
หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ	
1	การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน
2	การเรียบเรียงเนื้อหาตามความเหมาะสม
3	การออกแบบโครงสร้างสามารถเข้าถึงได้ง่าย
4	การสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย และสีสันสวยงามกับช่วงวัย
5	ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในบทเรียนแบบกลุ่ม
6	มีการทดสอบความรู้ผู้เรียนที่เข้าถึงได้ง่าย
หลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน	
1	การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์ปัญหา
2	ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง

ที่	รายการ
3	ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง
4	ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้
5	ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ
6	ประเมินผลจากสถานการณ์จริง และอภิปรายผลร่วมกับผู้สอนและผู้เรียน
หลักการของทักษะการแก้ปัญหา	
1	ด้านการทำความเข้าใจปัญหา
2	ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์
3	ด้านวิธีการแก้ปัญหา
4	ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้วิจัยได้นำหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากตารางที่ 2 มาออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
บทเรียนบนเว็บตามแนวคิดปัญหาเป็นฐาน มีดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดปัญหา
- 2) ทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง
- 3) ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล
- 4) สังเคราะห์ความรู้
- 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- 6) นำเสนอและประเมินผลงาน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา
ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ที่ออกแบบและพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ ซึ่งได้ผลการประเมิน ดัง
ตารางที่ 12

พูน ปณ ทัต ชีเว

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ที่	รายการประเมิน	($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บ				
1	การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
2	การเรียบเรียงเนื้อหาตามความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3	การออกแบบโครงสร้างสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
4	การสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย และ สีสันสวยงามกับช่วงวัย	4.67	0.58	มากที่สุด
5	ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในบทเรียนแบบกลุ่ม	5.00	0	มากที่สุด
6	มีการทดสอบความรู้ผู้เรียนที่เข้าถึงได้ง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน				
1	การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์ปัญหา	4.67	0.58	มากที่สุด
2	ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง	4.67	0.58	มากที่สุด
3	ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง	4.67	0.58	มากที่สุด
4	ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้	4.33	0.58	มาก
5	ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ	4.33	0.58	มาก
6	ประเมินผลจากสถานการณ์จริง และอภิปรายผลร่วมกับ ผู้สอนและผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านการเกิดทักษะการแก้ปัญหา				
1	ด้านการทำความเข้าใจปัญหา	4.67	0.58	มากที่สุด
2	ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์	4.67	0.58	มากที่สุด
3	ด้านวิธีการแก้ปัญหา	4.33	0.58	มาก
4	ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}$)		4.60	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) อยู่ที่ 4.60 อยู่ในระดับความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	($\bar{x}$)	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	70	59	3.18	90.57
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	25	1.98	83.33

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ $E_1/E_2 = 90.57/83.33$ ถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ และการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	n	k	$\bar{x}$	S	$\mu(80\%)$	t
กลุ่มตัวอย่าง	30	10	8.47	1.28	8	1.998

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ($t_{0.05,29} = 1.6991$)

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.7

พูน ปณ ทิโต ชเว

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	<i>n</i>	<i>k</i>	$\bar{x}$	<i>S. D.</i>	$\mu(80\%)$	<i>t</i>
กลุ่มตัวอย่าง	30	30	25	1.98	24	2.763

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ($t_{.05,29} = 1.6991$)

จากตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33

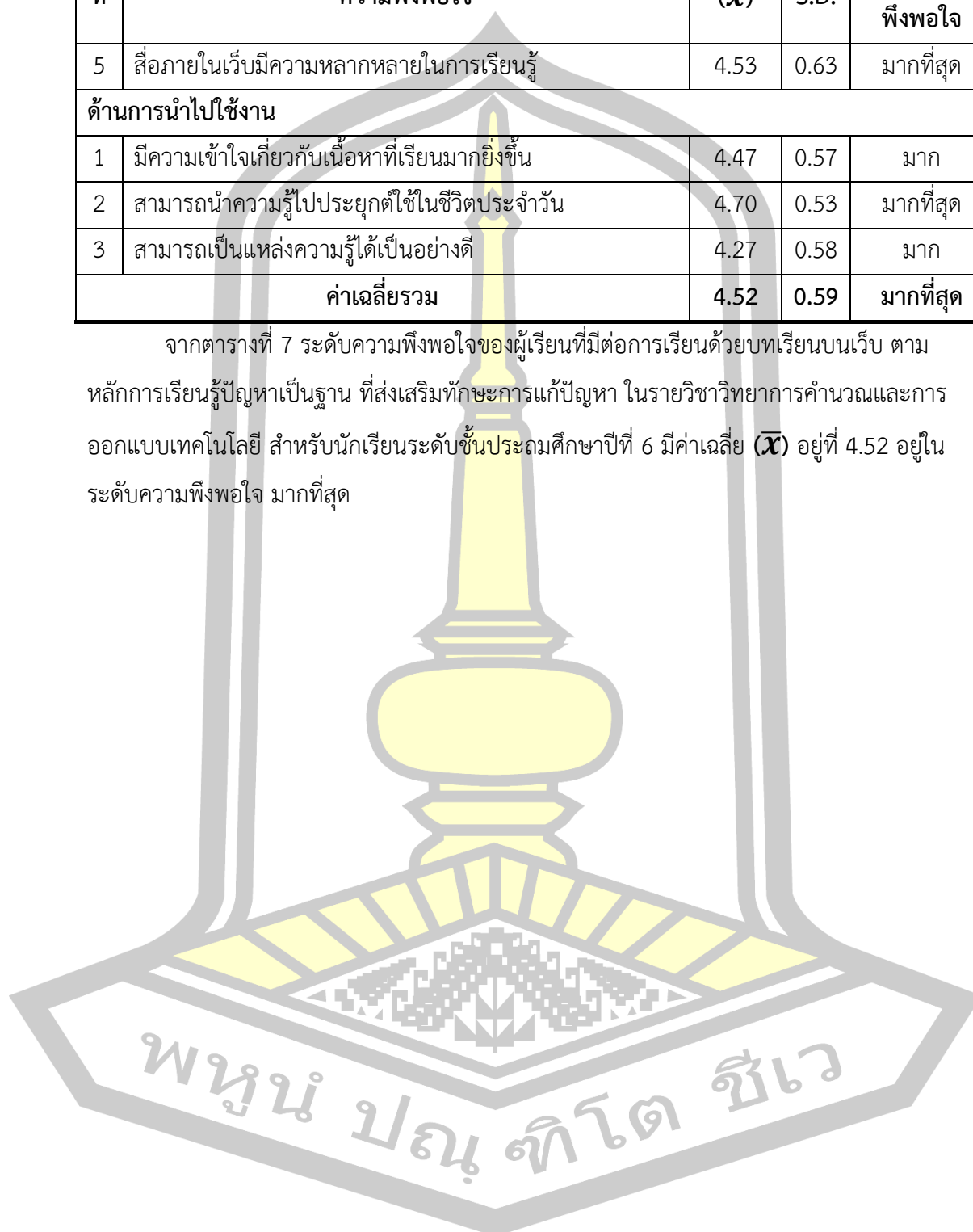
ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ที่	ความพึงพอใจ	($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา				
1	เนื้อหา มีความสมบูรณ์ครบถ้วน	4.27	0.58	มาก
2	เนื้อหา มีความถูกต้อง	4.47	0.68	มาก
3	เนื้อหา มีความเข้าใจง่าย	4.73	0.58	มากที่สุด
4	เนื้อหา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.47	0.63	มาก
ด้านการออกแบบ				
1	การออกแบบโครงสร้างง่ายต่อการใช้งาน	4.53	0.51	มากที่สุด
2	ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.67	0.55	มากที่สุด
3	สีและภาพมีความสวยงามและชัดเจน	4.40	0.56	มาก
4	ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์	4.43	0.63	มาก

ที่	ความพึงพอใจ	($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
5	สื่อภายในเว็บมีความหลากหลายในการเรียนรู้	4.53	0.63	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้งาน				
1	มีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น	4.47	0.57	มาก
2	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.70	0.53	มากที่สุด
3	สามารถเป็นแหล่งความรู้ได้เป็นอย่างดี	4.27	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.52	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) อยู่ที่ 4.52 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสันติศิริ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งหมด 114 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสันติศิริ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงรายเขต 3 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี โดยใช้การให้คะแนนแบบ Scoring Rubrics แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนบ้านสันติคีรี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที

4. ทำการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 1 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 1 คาบ คาบละ 50 นาที

6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

4. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 90.57/83.33 และมีคุณภาพของบทเรียนบนเว็บเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2. ผลของทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหของผู้เรียนหลังเรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา จากผลการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยอภิปรายผลตามลำดับดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 90.57/83.33 คุณภาพของบทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยที่มีค่าเฉลี่ย 4.60 ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผ่านขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาอย่างมีระบบ มีหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน 2) การเรียบเรียงเนื้อหาตามความเหมาะสม 3) การออกแบบโครงสร้างสามารถเข้าถึงได้ง่าย 4) การสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย และสีสันสวยงามกับช่วงวัย 5) ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในบทเรียนแบบกลุ่ม 6) มีการทดสอบความรู้ผู้เรียนที่เข้าถึงได้ง่าย และนำหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ 1) การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์ปัญหา 2) ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง 3) ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง 4) ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ 5) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ 6) ประเมินผลจากสถานการณ์จริง และอภิปรายผลร่วมกับผู้สอนและผู้เรียน และหลักการของทักษะการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) ด้านการทำความเข้าใจปัญหา 2) ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ 3) ด้านวิธีการแก้ปัญหา 4) ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ มาร่วมออกแบบเข้าไปในบทเรียนบนเว็บ และรวมเข้ากับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ แล้วจึงนำนวัตกรรมที่ได้ไปทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง (Try out) จำนวน 3 รอบ ได้แก่ รอบที่ 1 จำนวน 3 คน ทำการคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เมื่อทำการทดลองรอบที่ 1 แล้วจึงนำผลที่ได้มาทำการปรับปรุง และแก้ไขนวัตกรรมใหม่ให้เหมาะสมกับนักเรียนมากยิ่งขึ้นแล้วจึงนำไปทดลองรอบที่ 2 จำนวน 9 คน ทำการคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน ทำการทดลองกับกลุ่มทดลองแล้วจึงนำผลที่ได้มาปรับปรุง และแก้ไขนวัตกรรมใหม่ให้เหมาะสมกับนักเรียนมากยิ่งขึ้นแล้วจึงนำไปทดลองรอบที่ 3 จำนวน 30 คน ทำการคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน ทำการทดลองกับกลุ่มทดลองแล้วจึงนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปทดลองจริง รวมถึงให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้ผลประเมินความเหมาะสมในระดับที่เหมาะสมแล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาพร นุยนรัมย์ (2558 : 48) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ 5) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพบทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมในระดับเหมาะสมมาก 2) ประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บมีค่าเท่ากับ 1.08 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ 3) คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่าผู้เรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.7 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้เป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ชัดเจน โดยจัดการเรียนการสอนตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่เริ่มจากการกำหนดปัญหา เป็นการที่ผู้สอนได้กำหนดปัญหาหรือโจทย์ปัญหาให้กับผู้เรียนทราบ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยในปัญหาหรือโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับ แล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจความกระจำในปัญหาหรือโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับ เมื่อผู้เรียนเข้าใจในปัญหาหรือโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับ ก็จะทำการดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นการที่ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนคิดว่าสามารถนำมาใช้หรือเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาของตนเอง และเพื่อที่ผู้เรียนจะได้เข้าใจปัญหาได้มากขึ้น รวมถึงมีข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้เรียบร้อยแล้วจึงจะทำการสังเคราะห์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรง

ประเด็นและเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการแก้ปัญหา แล้วจึงสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นการให้ผู้เรียนสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาของตนเอง โดยที่ผู้เรียนจะใช้ความรู้ สิ่งที่ได้ศึกษามาใช้ในการแก้ปัญหาในวิธีที่เหมาะสมกับตนเอง และผู้เรียนหาแนวทางในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหามาที่ผู้เรียนคิดว่าสมควรและเหมาะสมกับตนเอง ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาหรือโจทย์ปัญหาที่ได้รับ และผู้สอนทำการประเมินแนวทางในการแก้ปัญหาหรือโจทย์ปัญหาร่วมกับผู้เรียน เพื่อที่จะให้ผู้สอนและผู้เรียนได้อภิปรายผลร่วมกัน กระบวนการดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กมลชนก จันทร (2565 : 143) ได้พัฒนางานวิจัยเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยที่การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ 1.36 (ระดับสูง) 2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 1.36 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ทั้งนี้เนื่องมาจาก นวัตกรรมที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้น คือ บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ทดลองแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบเจอด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา พร้อมระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาที่ได้รับจากการทำกิจกรรม และทำให้ผู้เรียนมีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ เป็นการที่

ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้และความสัมพันธ์ของปัญหา นำมาวิเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับมาผสมผสานกับประสบการณ์ของผู้เรียน แล้วจึงกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา แล้วจึงเกิดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการที่ผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับตนเอง ปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา แล้วลงมือจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาคำตอบและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้ แล้วจึงสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ เป็นการที่ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้มาจากการแก้ปัญหา มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา มีความสมเหตุสมผลของคำตอบและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เมื่อผู้เรียนเกิดสิ่งดังกล่าวครบกระบวนการจึงเกิดเป็นทักษะการแก้ปัญหา รวมไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยีในรูปแบบเดิม ทำให้ผู้เรียนมีคะแนนของทักษะการแก้ปัญหาในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะเป็น เพราะการสอนที่มาจากหนังสือเพียงอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นภาพหรือสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่รู้จักก็จะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาที่พบเจอได้ และไม่สามารถต่อยอดไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมไปถึงส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยีที่จะส่งผลให้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรจะเป็น ดังนั้นในการแก้ปัญหาคะแนนทักษะการแก้ปัญหา รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ผู้สอนจึงคิดวิเคราะห์สาเหตุต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทุกด้านและหาแนวทางการในการแก้ปัญหา และยังสอดคล้องกับ อัมพร พลสิทธิ์ (2559 : 102-103) ได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการกับเทคนิคการรู้คิด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการกับเทคนิคการรู้คิด 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อน ระหว่าง และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการกับเทคนิคการรู้คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการกับเทคนิคการรู้คิดมีทักษะกระบวนการทางเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่พบว่าทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน และหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน และระหว่างเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการ เรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมี ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 ทั้งนี้เนื่องมาจากการออกแบบบทเรียนบนเว็บมีการออกแบบตามหลักการ และ ออกแบบตามสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และสัมภาษณ์ในตัวของผู้เรียน รวมถึงได้มีการทดลองจำนวน 3 รอบ และทำการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละรอบตามข้อเสนอแนะ ของผู้เรียน ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทเรียนบนเว็บที่ได้ออกแบบและ พัฒนาขึ้นตรงตามความต้องการของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับตัว ของผู้เรียนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน และยังสอดคล้องกับ วสันต์ คำเขียว และคณะ (2560 : 119) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และความพึงพอใจในการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม การวิจัย ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บ ควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดกิจกรรม แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน 3) ศึกษา ความคงทนในการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บ ควสท์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25.35 คิดเป็น ร้อยละ 84.50 และ 24.00 คิดเป็นร้อยละ 80.05 ตามลำดับ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนบนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยของ ความคงทนทางการเรียน 26.45 คิดเป็นร้อยละ 88.16 และ 25.05 คิดเป็นร้อยละ 83.50 ตามลำดับ 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนเว็บควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมี ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.56 และระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.50 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต้องมีการใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ชัดเจนและเป็นขั้นตอน เพื่อจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่เป็นไปตามความมุ่งหมายของการวิจัย

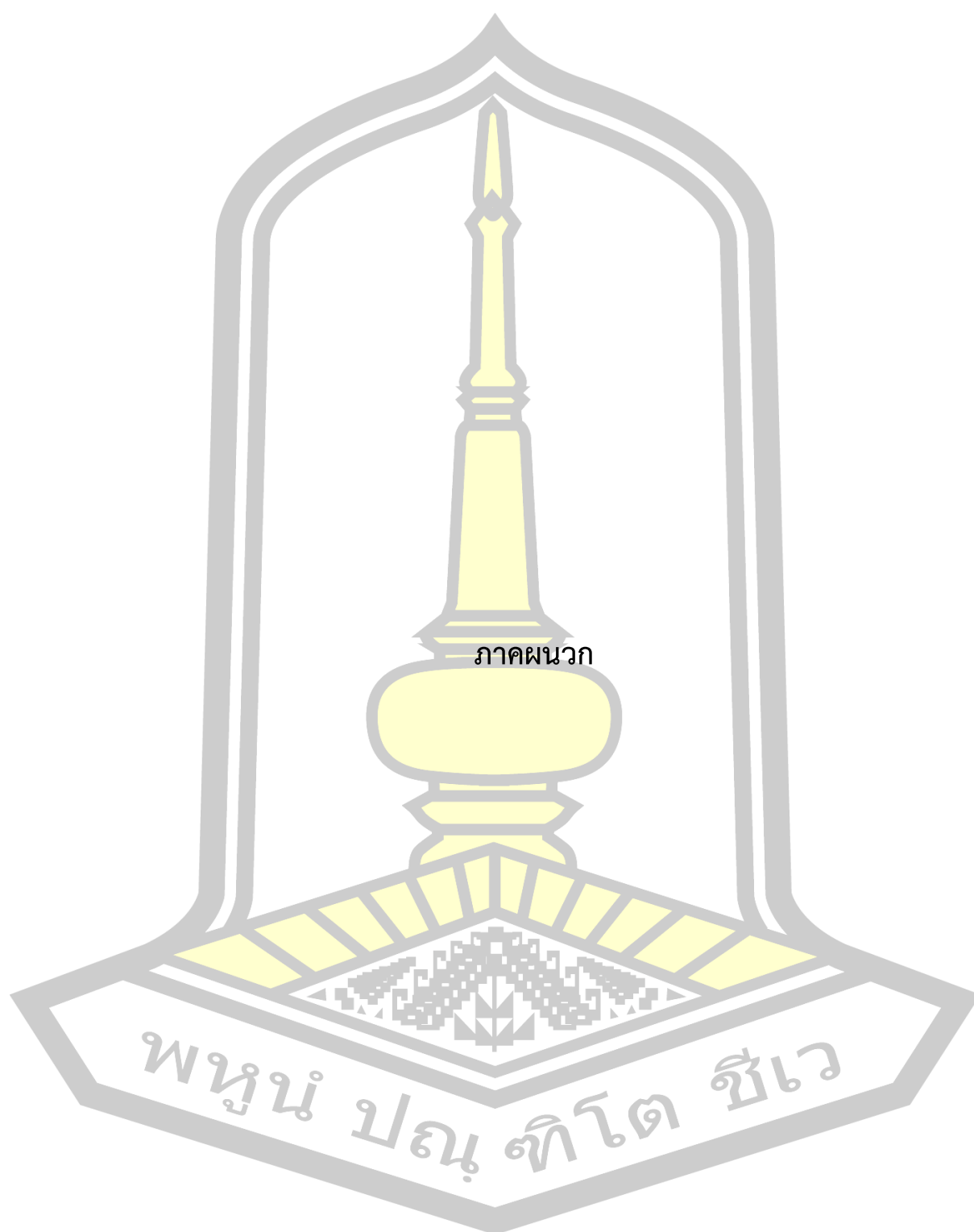
1.3 ผู้สอนต้องดูแลนักเรียนให้ทั่วถึง และให้คำปรึกษากับนักเรียนที่มีปัญหาและตรวจสอบความเรียบร้อยของการจัดการเรียนการสอน

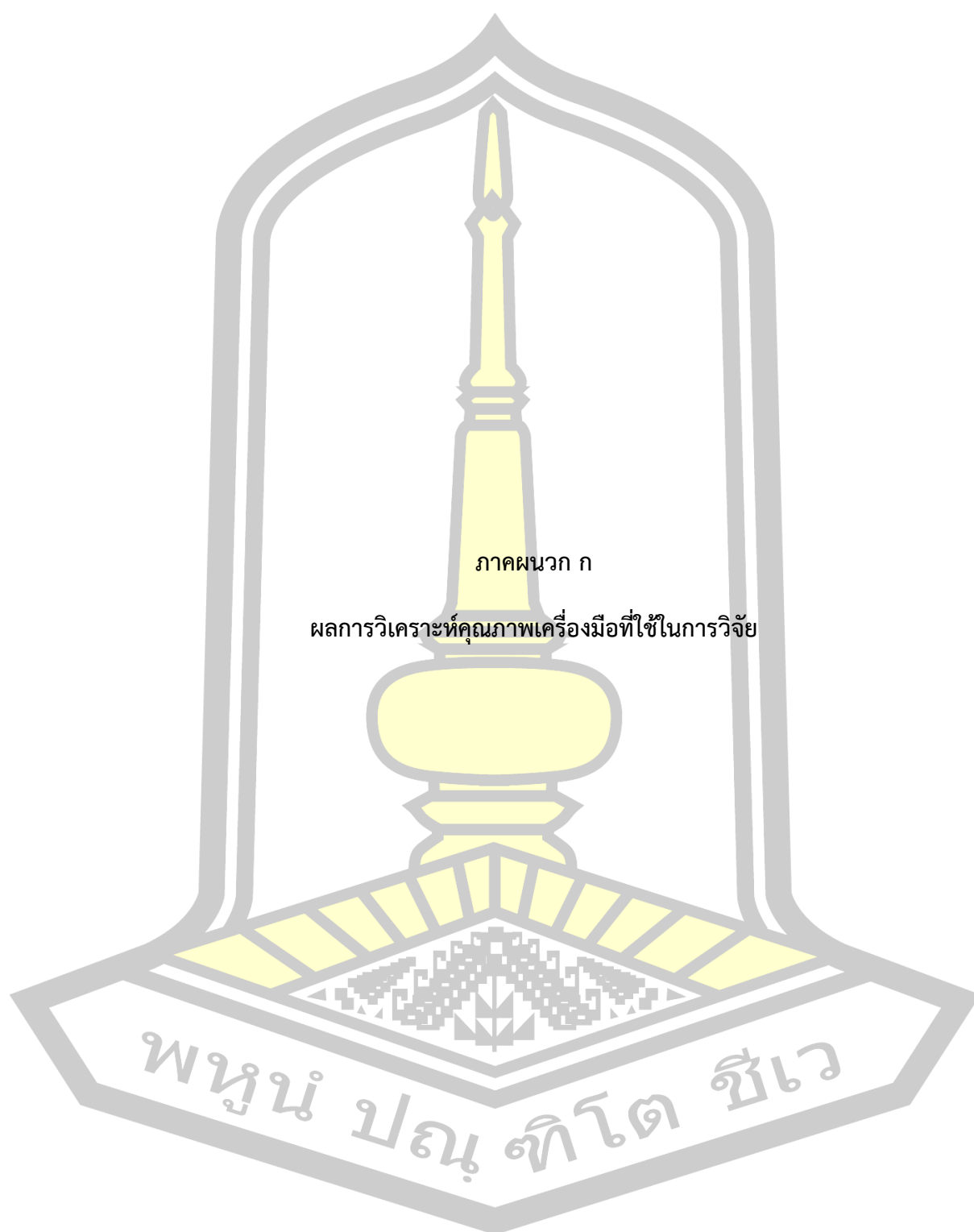
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มในส่วนของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาให้มีความครอบคลุมมากขึ้น

2.2 สามารถนำบทเรียนบนเว็บ ไปต่อยอดในการทดลองกับตัวแปรใหม่ ๆ อาทิเช่น การคิดวิเคราะห์ เป็นต้น







ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	การพิจารณา
	1	2	3		
1	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
2	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
3	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
4	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
5	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
6	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
7	+1	0	-1	0	ตัดทิ้ง
8	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
9	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
10	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
11	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
12	+1	0	+1	0.67	คัดเลือกไว้
13	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
14	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
15	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
16	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
17	+1	0	0	0.33	ตัดทิ้ง
18	+1	0	0	0.33	ตัดทิ้ง
19	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
20	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
21	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
22	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
23	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
24	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
25	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้
26	0	0	0	0	ตัดทิ้ง
27	0	+1	+1	0.67	คัดเลือกไว้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	การพิจารณา
	1	2	3		
28	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
29	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
30	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
31	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
32	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
33	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
34	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
35	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
36	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
37	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
38	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อที่มีค่าดัชนีความความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (*IOC*) โดยพิจารณาจากค่า $IOC \geq 0.5$ จึงคัดเลือกข้อที่มีค่า *IOC* ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 34 ข้อ

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีความความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	การพิจารณา
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
2	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อที่มีค่าดัชนีความความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (*IOC*) โดยพิจารณาจากค่า $IOC \geq 0.5$ จึงคัดเลือกข้อที่มีค่า *IOC* คือ 1.00 จำนวน 2 ข้อ

ตารางที่ 10 ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	การพิจารณา
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
2	+1	0	0	0.33	ตัดทิ้ง
3	0	0	0	0	ตัดทิ้ง
4	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
5	0	0	0	0	ตัดทิ้ง
6	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
7	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
8	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
9	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
10	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
11	+1	+1	0	0.67	คัดเลือกไว้
12	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
13	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
14	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้
15	+1	+1	+1	1	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจ ข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ (IOC) โดยพิจารณาจากค่า $IOC \geq 0.5$ จึงคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 12 ข้อ

พูน ปณ จิต ชเว

ตารางที่ 11 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี จำนวน 34 ข้อ

ข้อที่	p	r	การพิจารณา
1	0.19	0.38	ตัดทิ้ง
2	0.28	0.55	คัดเลือกไว้
3	0.26	0.52	คัดเลือกไว้
4	0.29	0.59	คัดเลือกไว้
5	0.31	0.62	คัดเลือกไว้
6	0.36	0.72	คัดเลือกไว้
7	0.31	0.62	คัดเลือกไว้
8	0.36	0.72	คัดเลือกไว้
9	0.40	0.79	คัดเลือกไว้
10	0.22	0.45	คัดเลือกไว้
11	0.36	0.72	คัดเลือกไว้
12	0.36	0.72	คัดเลือกไว้
13	0.07	0.14	ตัดทิ้ง
14	0.38	0.76	คัดเลือกไว้
15	0.41	0.83	คัดเลือกไว้
16	0.43	0.86	คัดเลือกไว้
17	0.40	0.79	คัดเลือกไว้
18	0.31	0.62	คัดเลือกไว้
19	0.19	0.38	ตัดทิ้ง
20	0.26	0.52	คัดเลือกไว้
21	0.19	0.38	ตัดทิ้ง
22	0.26	0.52	คัดเลือกไว้
23	0.22	0.45	คัดเลือกไว้
24	0.36	0.72	คัดเลือกไว้
25	0.28	0.55	คัดเลือกไว้
26	0.21	0.41	คัดเลือกไว้
27	0.26	0.52	คัดเลือกไว้

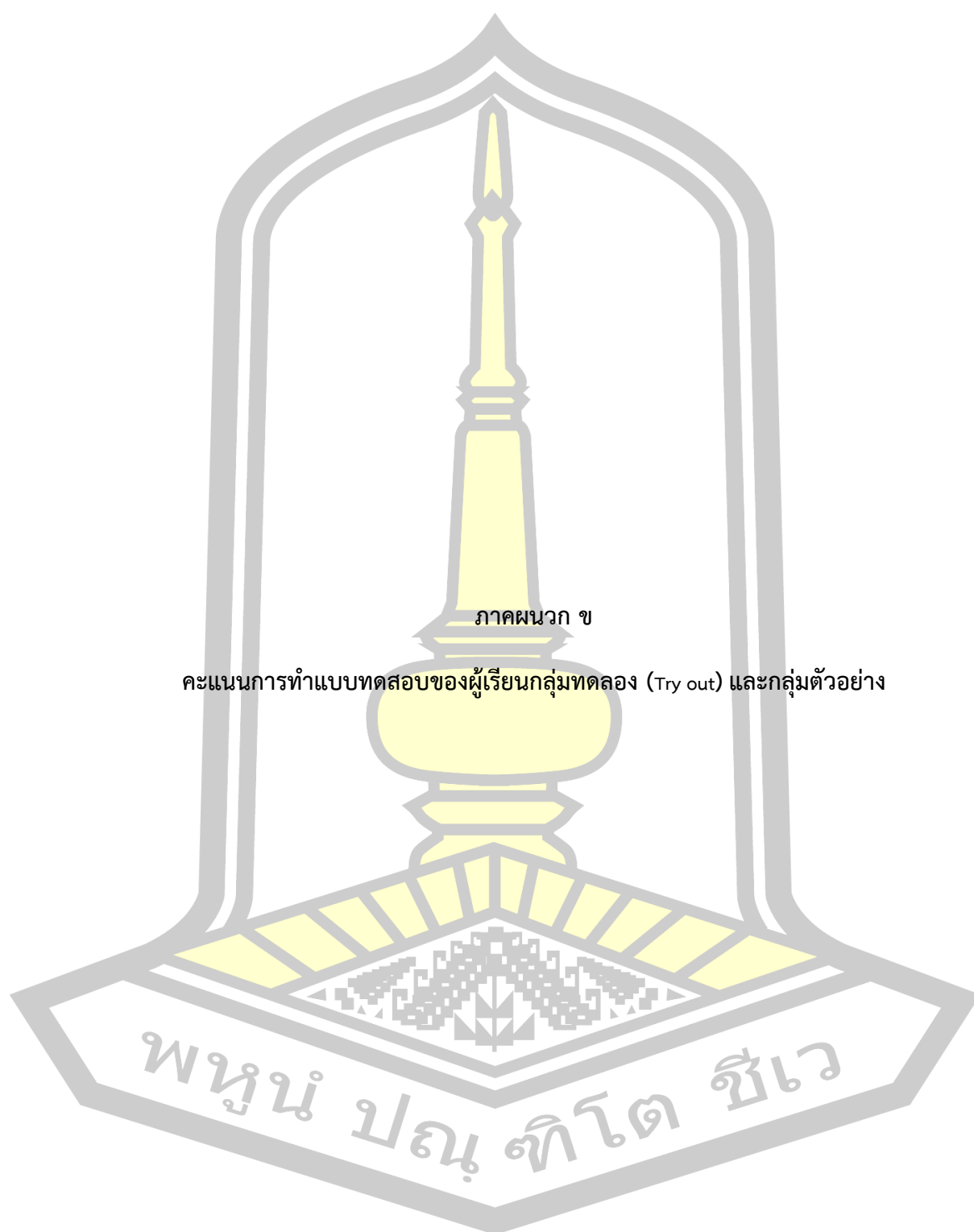
ข้อที่	p	r	การพิจารณา
28	0.22	0.45	คัดเลือกไว้
29	0.22	0.45	คัดเลือกไว้
30	0.21	0.41	คัดเลือกไว้
31	0.28	0.55	คัดเลือกไว้
32	0.29	0.59	คัดเลือกไว้
33	0.34	0.69	คัดเลือกไว้
34	0.33	0.66	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี เฉพาะข้อที่มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.41 – 0.43 ซึ่งเป็นความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป สอดคล้องกับจุดประสงค์ และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.41 – 0.86 ซึ่งเป็นข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนอ่อนและเก่งได้ โดยคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ไปใช้ในครั้งต่อไป

ตารางที่ 12 ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

ข้อที่	P_E	D	การพิจารณา
1	0.67	0.63	คัดเลือกไว้
2	0.62	0.57	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่องการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี เฉพาะข้อที่มีความยากง่าย (P_E) ตั้งแต่ 0.62 – 0.67 ซึ่งเป็นความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.57 – 0.63 ซึ่งเป็นข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนอ่อนและเก่งได้ โดยคัดเลือกแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 2 ข้อ ไปใช้ในครั้งต่อไป



ตาราง 13 คะแนนความพึงพอใจของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบน
เว็บ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	ข้อที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
3	3	4	5	4	4	3	4	5	4	4	5	3
4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	5	5	4
5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4
6	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
7	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4
8	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4
9	4	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	4
10	4	4	3	4	4	5	4	5	3	4	5	4
11	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4
12	4	3	5	3	5	5	4	4	5	4	5	4
13	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4
14	3	3	5	4	5	5	3	4	4	4	4	3
15	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4
16	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4
17	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4
18	4	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	4
19	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4
20	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5
21	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
22	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5
23	4	4	5	3	4	5	5	4	5	5	5	4
24	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4
25	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4
26	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5

คนที่	ข้อที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
28	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
29	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
30	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
$\bar{x}$	4.27	4.47	4.73	4.47	4.53	4.67	4.40	4.43	4.53	4.47	4.70	4.27
$S.D.$	0.58	0.68	0.58	0.63	0.51	0.55	0.56	0.63	0.63	0.57	0.53	0.58
S_i^2	0.33	0.45	0.33	0.38	0.25	0.29	0.31	0.38	0.38	0.32	0.28	0.33
$\sum S_i^2$	3.69											
S_i^2	8.96											

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.647	11

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.647 หรือ 64.7%

ตาราง 14 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนน (x)	x^2	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	29	841	4.00	16.00
2	26	676	1.00	1.00
3	25	625	0.00	0.00
4	23	529	-2.00	4.00
5	27	729	2.00	4.00
6	26	676	1.00	1.00
7	22	484	-3.00	9.00
8	29	841	4.00	16.00
9	24	576	-1.00	1.00
10	26	676	1.00	1.00
11	27	729	2.00	4.00
12	26	676	1.00	1.00
13	23	529	-2.00	4.00
14	22	484	-3.00	9.00
15	24	576	-1.00	1.00
16	23	529	-2.00	4.00
17	25	625	0.00	0.00
18	23	529	-2.00	4.00
19	25	625	0.00	0.00
20	27	729	2.00	4.00

คนที่	คะแนน (x)	x^2	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
21	25	625	0.00	0.00
22	27	729	2.00	4.00
23	24	576	-1.00	1.00
24	21	441	-4.00	16.00
25	23	529	-2.00	4.00
26	25	625	0.00	0.00
27	27	729	2.00	4.00
28	26	676	1.00	1.00
29	25	625	0.00	0.00
30	25	625	0.00	0.00
	$\Sigma x = 750$	$\Sigma x^2 = 18864$		
	$\bar{x} = 25$	$\mu = 24$	$S = 1.98$	

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}; df = n - 1$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
 S แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร
 n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
score	30	25.0000	1.98268	.36199

พหุ ประถมศึกษา

One-Sample Test

Test Value = 24

	t	df	Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	95% Confidence Interval of the Difference
			One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper
score	2.763	29	.005	.010	1.00000	.2597	1.7403

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่า $t = 2.76$



ตาราง 15 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนน (x)	x^2	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	10	100	1.53	2.34
2	10	100	1.53	2.34
3	10	100	1.53	2.34
4	10	100	1.53	2.34
5	10	100	1.53	2.34
6	10	100	1.53	2.34
7	10	100	1.53	2.34
8	10	100	1.53	2.34
9	9	81	0.53	0.28
10	9	81	0.53	0.28
11	9	81	0.53	0.28
12	9	81	0.53	0.28
13	9	81	0.53	0.28
14	10	100	1.53	2.34
15	8	64	-0.47	0.22
16	7	49	-1.47	2.16
17	7	49	-1.47	2.16
18	8	64	-0.47	0.22
19	6	36	-2.47	6.10
20	9	81	0.53	0.28
21	8	64	-0.47	0.22
22	7	49	-1.47	2.16
23	8	64	-0.47	0.22
24	7	49	-1.47	2.16
25	8	64	-0.47	0.22
26	7	49	-1.47	2.16
27	7	49	-1.47	2.16

คนที่	คะแนน (x)	x^2	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
28	7	49	-1.47	2.16
29	8	64	-0.47	0.22
30	7	49	-1.47	2.16
	$\Sigma x = 254$	$\Sigma x^2 = 2198$		
	$\bar{x} = 8.47$	$\mu = 8$		

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}; df = n - 1$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

S แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร

n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
score	30	8.4667	1.27937	.23358

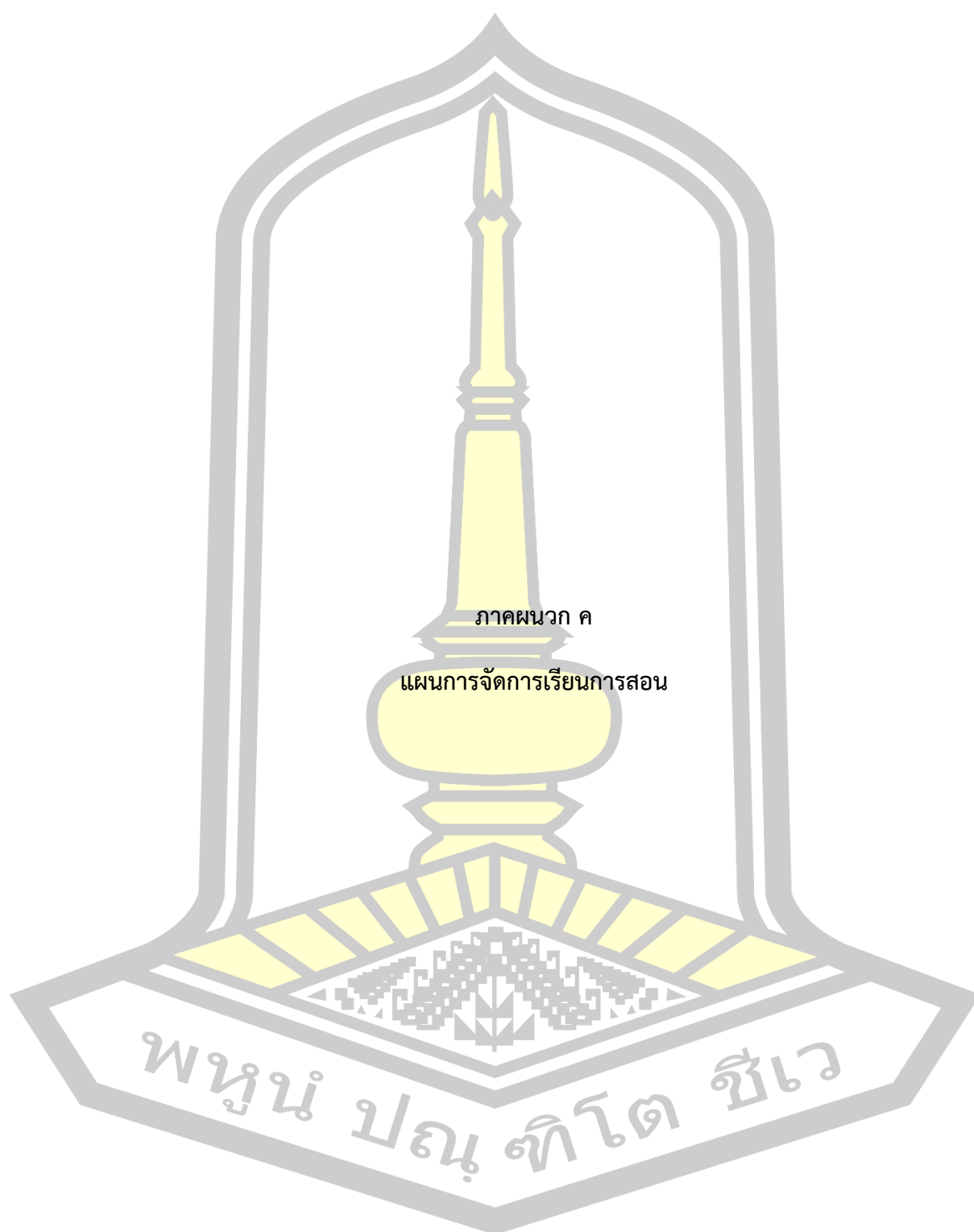
One-Sample Test

Test Value = 8

	t	df	Significance One-Sided p	Significance Two-Sided p	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	95% Confidence Interval of the Difference Upper
score	1.998	29	.028	.055	.46667	-.0111	.9444

คะแนนทักษะการแก้ปัญหา รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่า $t = 1.998$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ผู้สอน นายณัฏวิทย์ อินทราราม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2. ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

3. สาระสำคัญ

เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา เป็นการนำหลักการ กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้ในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือพิจารณาความเป็นไปได้ของการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา

4. สาระการเรียนรู้

1. การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้ในการพิจารณาในการแก้ปัญหา

5. สมรรถนะการเรียนรู้

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
4. ความสามารถในการสื่อสาร

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา (K)
2. นักเรียนมีทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา (P)

8. การจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน : PBL)

ขั้นนำ (10 นาที)

สอน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และเกริ่นนำเกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำการจัดการเรียนการสอน
2. ครูให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนบนเว็บ เพื่อเตรียมเรียนรู้ผ่านบทเรียนบนเว็บ
3. ครูชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านบทเรียนบนเว็บ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน : PBL (3 ชั่วโมง 40 นาที)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา (5 นาที)

4. นักเรียนได้รับโจทย์ปัญหาที่ครูมอบให้โดยที่โจทย์ปัญหาจะอยู่ในบทเรียนบนเว็บ

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา (5 นาที)

5. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (30 นาที)

6. นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในบทเรียนบนเว็บ

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (60 นาที)

7. นักเรียนทำการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าจากบทเรียนบนเว็บ
8. นักเรียนทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (60 นาที)

9. นักเรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาตามโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับจากบทเรียนบนเว็บ โดยเขียนลงในแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (60 นาที)

10. ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาตามที่นักเรียนได้ทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา เพื่อประเมินผลงานร่วมกับนักเรียน

ขั้นสรุป (10 นาที)

11. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้

9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเว็บ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ
2. ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา
3. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา

10. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา (K)	นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา	แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา	ผู้เรียนที่ทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนมีทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา (P)			

1. หลักฐานการเรียนรู้

1.1 ชิ้นงานจากการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา

1.2 คะแนนการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา

2. วิธีการวัดผลการเรียนรู้

1.1 ชิ้นงานจากการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไข้ปัญหา

2. ปัญหาและอุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้สอน
(นายฉวีชัย อินทราราม)

13. ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลงชื่อ
()

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แบบประเมินผลแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไขปัญหา

รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

คำสั่ง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนตามความเป็นจริงจากการตรวจแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ไขปัญหา

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน (5)	ผลการประเมิน (ผ่าน / ไม่ผ่าน)
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

5 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเหมาะสม และมีเหตุผลรองรับ

4 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และมีเหตุผลรองรับ

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่มีเหตุผลรองรับ

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้บางส่วน

1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่สามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนที่ทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

ผู้เรียนที่ทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

คำสั่ง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนตามความจริงของพฤติกรรมของผู้เรียนในระยะเวลาที่มีการสอน

ลำดับที่	ชื่อสกุล	คะแนน			รวม	ผลการประเมิน (ผ่าน / ไม่ผ่าน)
		มีวินัย (3)	ใฝ่ เรียนรู้ (3)	มุ่งมั่นใน การทำงาน (3)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนน

มีวินัย

3 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียนได้ในระดับร้อยละ 80

2 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียนได้ในระดับร้อยละ 60

1 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียนได้ต่ำกว่าระดับร้อยละ 60

ใฝ่เรียนรู้

3 คะแนน หมายถึง ตั้งใจเรียน และสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภายในชั้นเรียนร้อยละ 80

2 คะแนน หมายถึง ตั้งใจเรียน และสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภายในชั้นเรียนร้อยละ 60

1 คะแนน หมายถึง ตั้งใจเรียน และสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภายในชั้นเรียนต่ำกว่าร้อยละ 60

มุ่งมั่นในการทำงาน

3 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ ตรงตามเวลาที่กำหนด

2 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ ถ้าช้ากว่าเวลาที่กำหนด

1 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย แต่ไม่สามารถทำให้เสร็จสมบูรณ์ได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 7 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

ผู้เรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 7 คะแนนถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

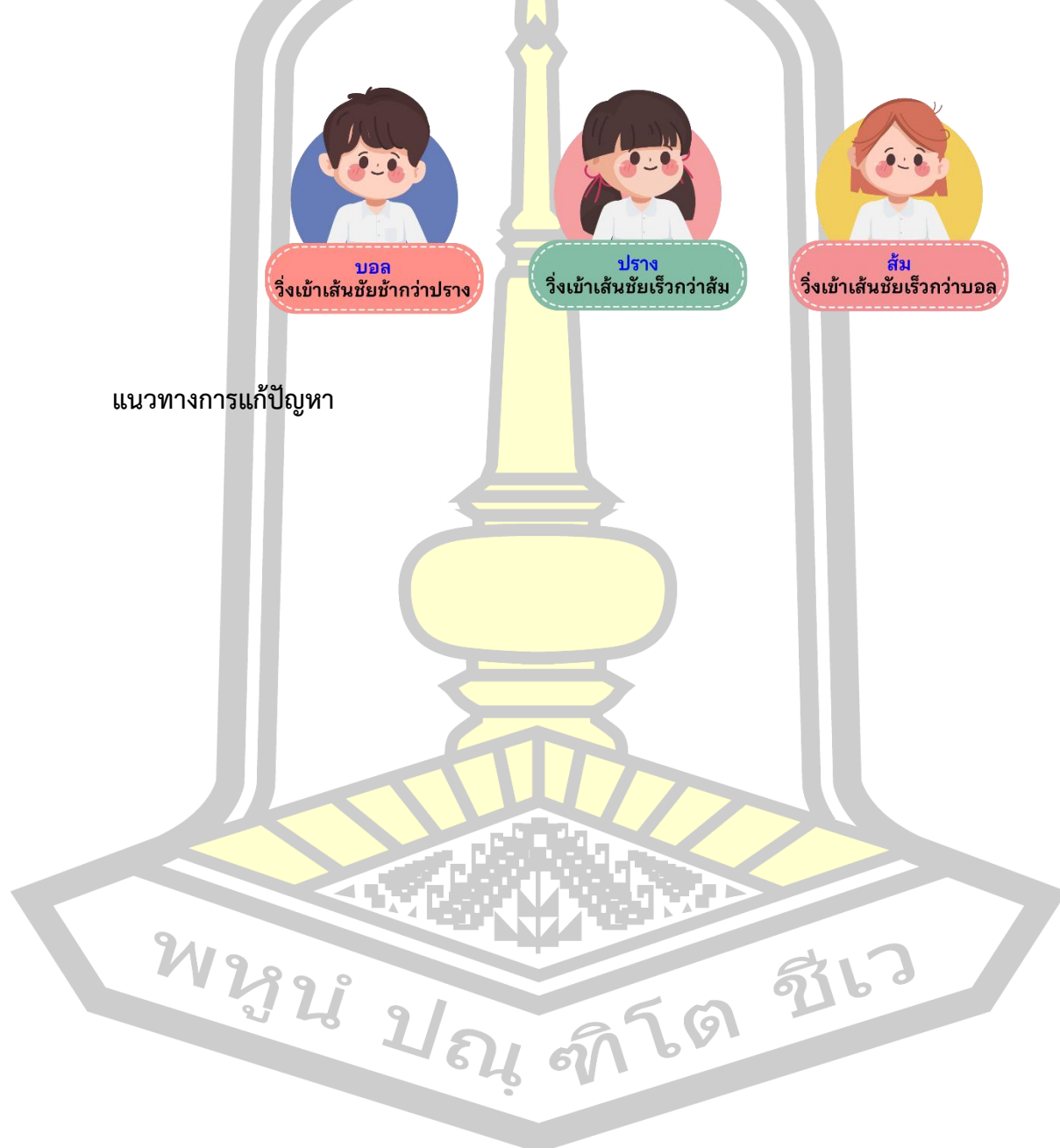
...../...../.....

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนได้รับ

ในกิจกรรมกีฬาโรงเรียน แต่ละสี่ส้านักเรียนเข้าร่วมแข่งขันรวมแล้วจำนวน 3 คน เมื่อการแข่งขันจบลงผลการแข่งขันเป็นดังนี้



แนวทางการแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ผู้สอน นายณัฏฐวิทย์ อินทราราม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แนวคิดในการแก้ปัญหา

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2. ตัวชี้วัด

ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

3. สาระสำคัญ

แนวคิดในการแก้ปัญหา คือ แนวคิดที่ใช้ในการพิจารณากระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอนช่วยให้การทำงานและการแก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยแนวคิดในการแก้ปัญหามี 3 รูปแบบ คือ แนวคิดการทำงานแบบลำดับ แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข และแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

4. สาระการเรียนรู้

1. แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข
2. การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. สมรรถนะการเรียนรู้

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
4. ความสามารถในการสื่อสาร

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ

(K)

2. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ ได้ (P)

8. การจัดการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน : PBL)

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และเกริ่นนำเกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำการจัดการเรียนการสอน
2. ครูให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนบนเว็บ เพื่อเตรียมเรียนรู้ผ่านบทเรียนบนเว็บ
3. ครูชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านบทเรียนบนเว็บ

สอน

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน : PBL (3 ชั่วโมง 40 นาที)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา (5 นาที)

4. นักเรียนได้รับโจทย์ปัญหาที่ครูมอบให้โดยที่โจทย์ปัญหาจะอยู่ในบทเรียนบนเว็บ

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา (5 นาที)

5. นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (30 นาที)

6. นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในบทเรียนบนเว็บ

ขั้นตอนที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (60 นาที)

7. นักเรียนทำการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าจากบทเรียนบนเว็บ

8. นักเรียนทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (60 นาที)

8. นักเรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาตามโจทย์ปัญหาที่ตนเองได้รับจากบทเรียน

บนเว็บ โดยเขียนลงในแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (60 นาที)

9. ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาตามที่นักเรียนได้ทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา เพื่อประเมินผลงานร่วมกับนักเรียน

ขั้นสรุป (10 นาที)

10. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้

9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

สื่อและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเว็บ เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา
2. ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา
3. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

10. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ (K)	ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา	แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนที่ทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ ได้ (P)			

1. หลักฐานการเรียนรู้

- 1.1 คะแนนการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา
- 1.2 ชิ้นงานจากการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

2. วิธีการวัดผลการเรียนรู้

- 1.1 คะแนนการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา
- 1.2 ชิ้นงานจากการทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

3. เครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้

3.1 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

11. กิจกรรมเสนอแนะ

12. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

1.1 ผู้เรียนที่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

1.2 ผู้เรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

สาเหตุที่ไม่ผ่าน



แนวทางการแก้ปัญหา



แนวทางการพัฒนาและส่งเสริม

แนวทางการพัฒนาและส่งเสริม



2. ปัญหาและอุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้สอน
(นายฉวีชัย อินทราราม)

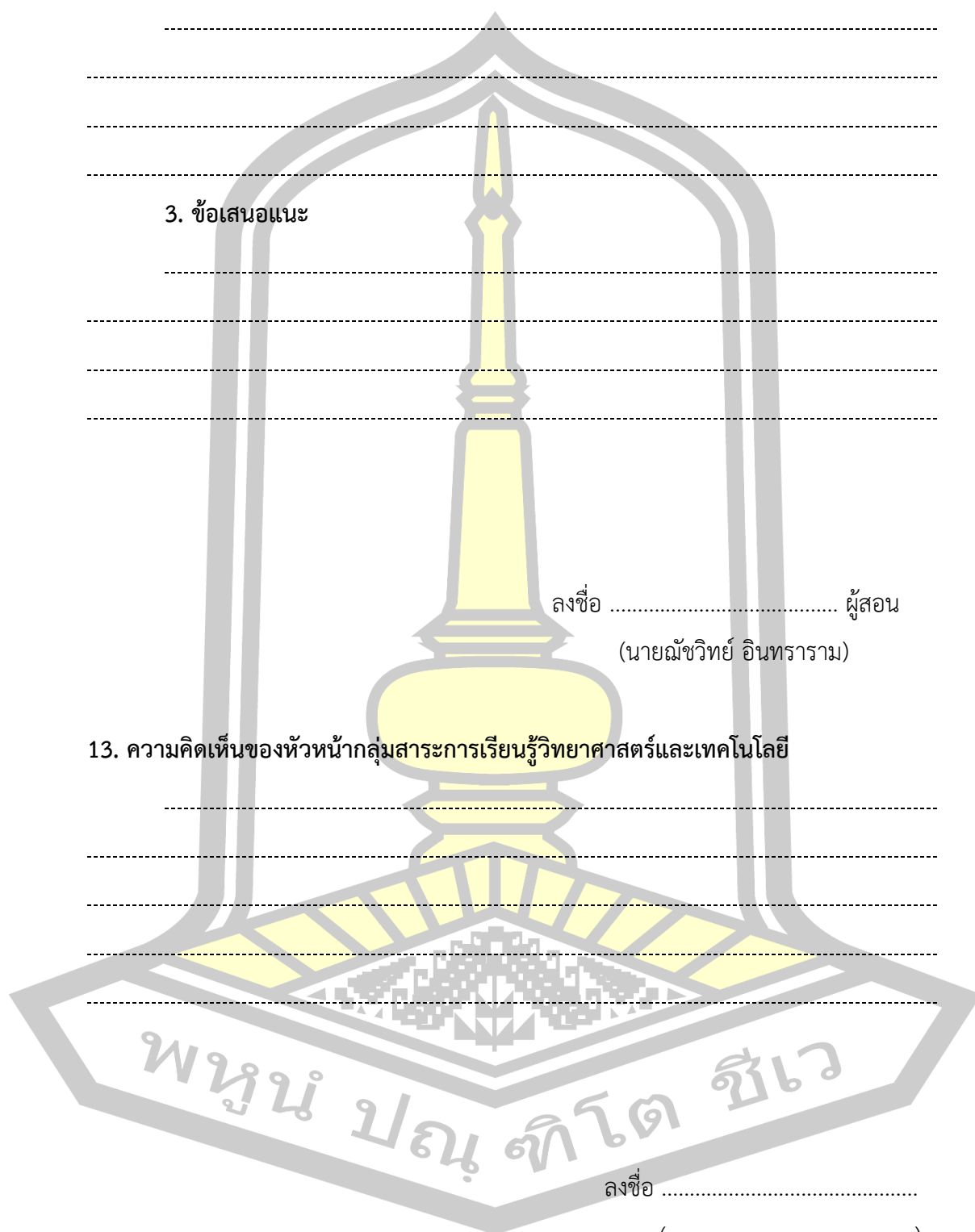
13. ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลงชื่อ

()

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี



แบบประเมินผลแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

คำสั่ง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนตามความเป็นจริงจากการแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน (5)	ผลการประเมิน (ผ่าน / ไม่ผ่าน)
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

5 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเหมาะสม และมีเหตุผลรองรับ

4 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และมีเหตุผลรองรับ

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่มีเหตุผลรองรับ

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนสามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้บางส่วน

1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่สามารถเขียนแนวทางการแก้ปัญหาได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนที่ทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์
ผู้เรียนที่ทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

คำสั่ง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนตามความจริงของพฤติกรรมของผู้เรียนในระยะเวลาที่มีการสอน

ลำดับที่	ชื่อสกุล	คะแนน			รวม	ผลการประเมิน (ผ่าน / ไม่ผ่าน)
		มีวินัย (3)	ใฝ่ เรียนรู้ (3)	มุ่งมั่นใน การทำงาน (3)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนน

มีวินัย

- 3 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียนได้ในระดับร้อยละ 80
- 2 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียนได้ในระดับร้อยละ 60
- 1 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียนได้ต่ำกว่าระดับร้อยละ 60

ใฝ่เรียนรู้

- 3 คะแนน หมายถึง ตั้งใจเรียน และสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภายในชั้นเรียนร้อยละ 80
- 2 คะแนน หมายถึง ตั้งใจเรียน และสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภายในชั้นเรียนร้อยละ 60
- 1 คะแนน หมายถึง ตั้งใจเรียน และสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภายในชั้นเรียนต่ำกว่าร้อยละ 60

มุ่งมั่นในการทำงาน

- 3 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ ตรงตามเวลาที่กำหนด
- 2 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์ ถ้าช้ากว่าเวลาที่กำหนด
- 1 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย แต่ไม่สามารถทำให้เสร็จสมบูรณ์ได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 7 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

ผู้เรียนที่ได้คะแนนน้อยกว่า 7 คะแนนถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

...../...../.....

พูน ปรุ จิต ชีเว

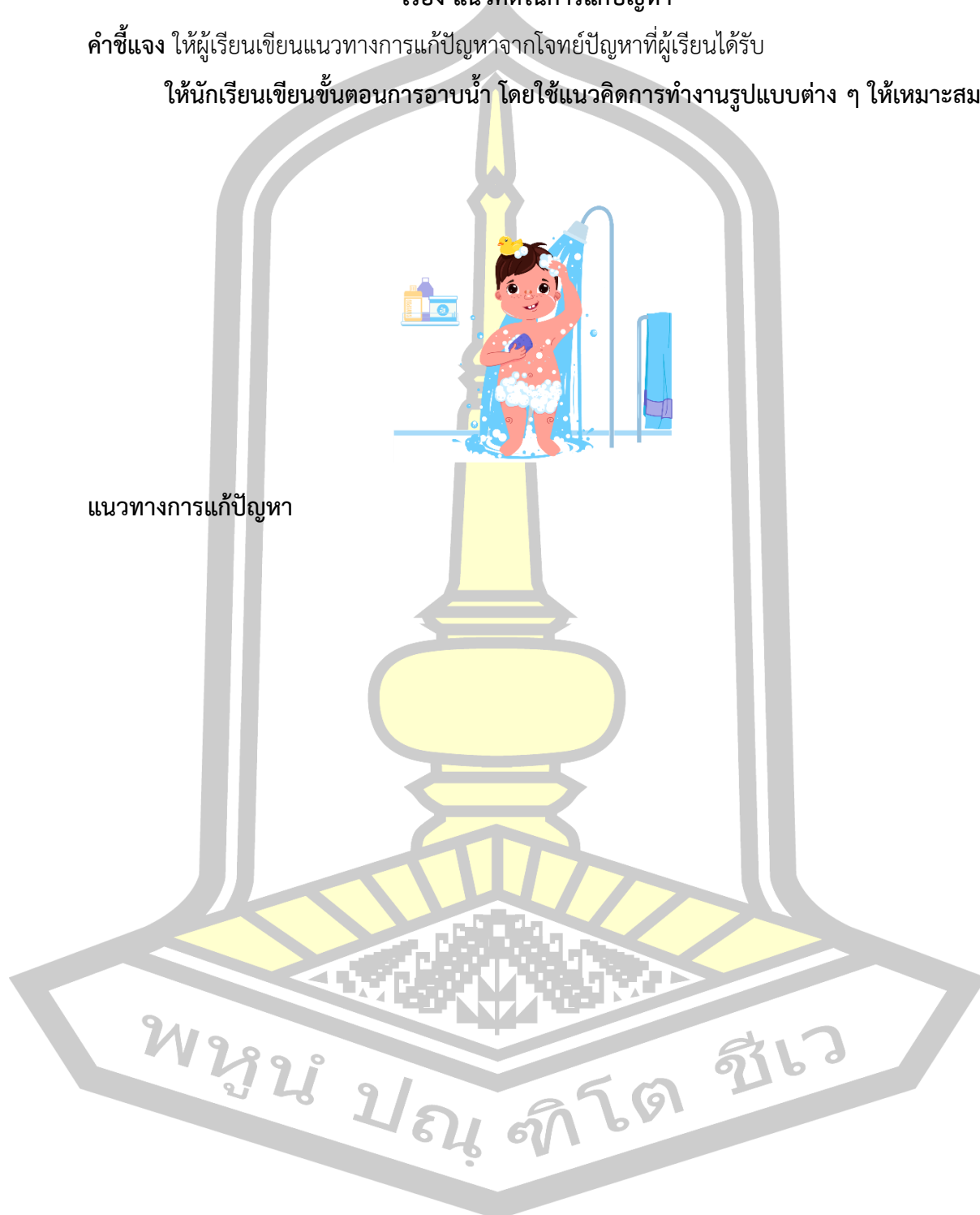
ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

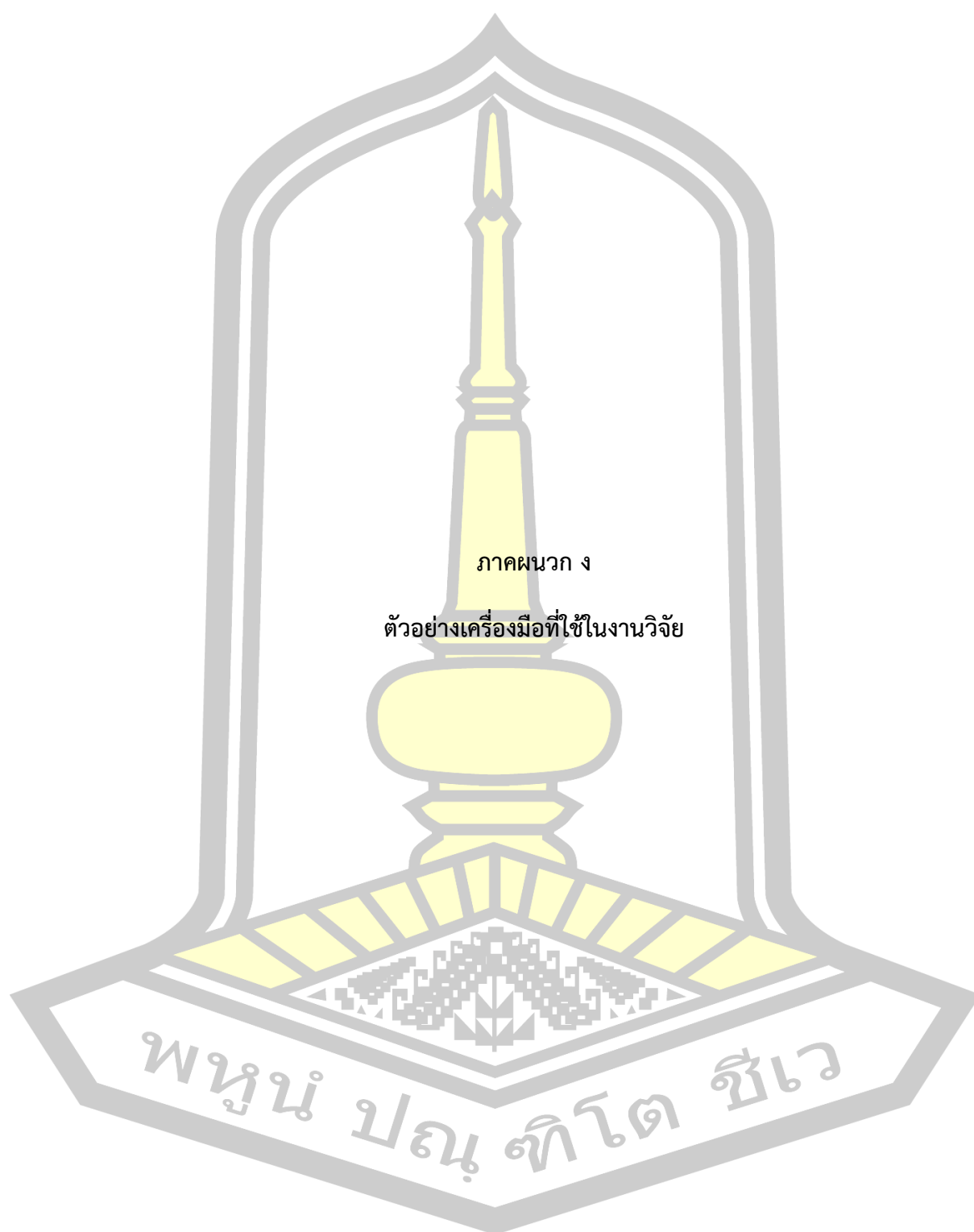
เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนได้รับ

ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนการอาบน้ำ โดยใช้แนวคิดการทำงานรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสม

แนวทางการแก้ปัญหา





ตัวอย่างบทเรียนบนเว็บ



การแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ขั้นตอนการเรียนรู้

1. ผู้เรียนเข้าสู่เมนู “บทเรียน”
2. ผู้เรียนเริ่มเรียนบทเรียน
3. ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
4. ถ้าผู้เรียนต้องการคำแนะนำ
ให้สอบถามผู้สอน



[เข้าสู่บทเรียน](#)



© สื่อการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ชั้น ป.6
นายณัฏฐ์ อินทราราม โทร. 064-2809073
โรงเรียนบ้านสันติคีรี อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย



การแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	
 เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา	เริ่มเรียน
 แนวคิดในการแก้ปัญหา	เริ่มเรียน
 แบบทดสอบ	 แบบสอบถาม ความพึงพอใจ



© สื่อการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ชั้น ป.6
นายณัฏฐ์ อินทราราม โทร. 064-2809073
โรงเรียนบ้านสันติคีรี อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย



การแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา
2. นักเรียนมีทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา

ถ้าพร้อมจะเรียนแล้ว
กดปุ่มเริ่มเรียนได้เลย





 สื่อการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ชั้น ป.6
 นายณัฏฐ์ อินทราราม โทร. 064-2809073
 โรงเรียนบ้านสันติคีรี อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย



การแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ต่อไปนี้

ในงานวันวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบ้านสันติคีรี ได้มีการส่งตัวแทนนักเรียนจำนวน 5 คน เข้าร่วมการแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ เมื่อจบการแข่งขันมีผลการแข่งขัน ดังนี้

 นานะ ชนะเลิศไม่ได้ที่ 1	 นิค ได้คะแนนรองจากทีม	 สัน ไม่เคยชนะใคร	 หวาน ได้คะแนนมากกว่านิค
---	---	--	---





 สื่อการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี ชั้น ป.6
 นายณัฏฐ์ อินทราราม โทร. 064-2809073
 โรงเรียนบ้านสันติคีรี อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

แบบประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าบทเรียนบนเว็บ ตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บ						
1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ชัดเจน						
2) การเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก						
3) การออกแบบโครงสร้างสามารถเข้าถึงได้ง่าย						
4) การสร้างความสนใจของผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย						
5) ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในบทเรียน						
6) มีการทดสอบความรู้ผู้เรียน						
ด้านการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน						
1) การเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือโจทย์ปัญหา						
2) ทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง						
3) ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง						
4) ทำการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาจากการค้นคว้า						
5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ						
6) นำเสนอและประเมินผลงาน						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ด้านการเกิดทักษะการแก้ปัญหา						
1) ด้านการทำความเข้าใจปัญหา						
2) ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์						
3) ด้านวิธีการแก้ปัญหา						
4) ด้านการสรุปผลและประเมินค่าของคำตอบ						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

.....

พูน ปณ จิโต ชีเว

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนได้รับ

ในงานวันวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบ้านสันติคีรี ได้มีการส่งตัวแทนนักเรียนจำนวน 4 คน เข้าร่วมการแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ เมื่อจบการแข่งขันมีผลการแข่งขัน ดังนี้



แนวทางการแก้ปัญหา

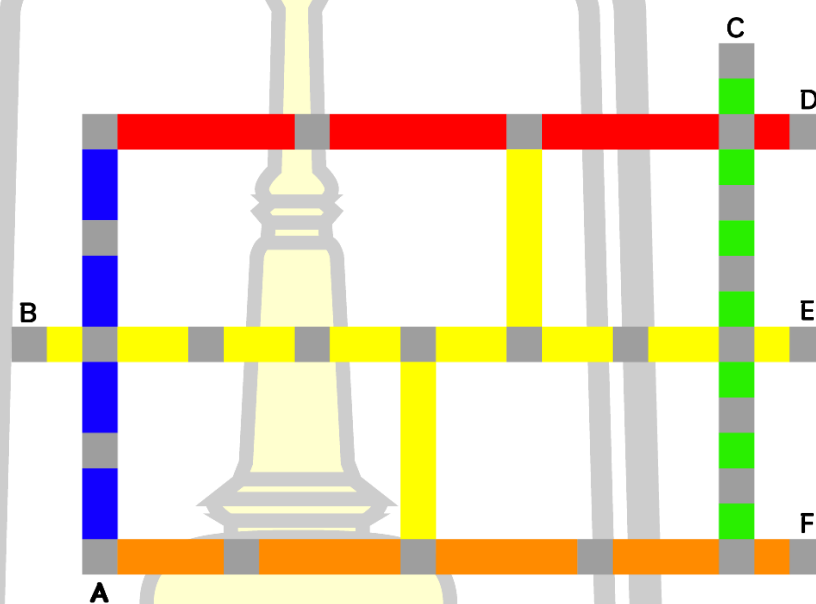
พูน ปณ จิต ชีเว

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนได้รับ

นักเรียนจำเป็นต้องเดินทางโดยรถไฟฟ้า จากจุด A ไปยังจุด C ควรจะเลือกเส้นทางใดที่สั้นที่สุด และเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด



รถไฟฟ้า	อัตราค่าโดยสาร	
	เริ่มต้น	สถานีต่อไป
สายสีเขียว	10 บาท	3 บาท
สายสีน้ำเงิน	15 บาท	5 บาท
สายสีเหลือง	20 บาท	6 บาท
สายสีส้ม	30 บาท	8 บาท
สายสีแดง	35 บาท	8 บาท

แนวทางการแก้ปัญหา

แบบทดสอบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว16101 วิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี

ตอนที่ 1 ปรนัย 4 ตัวเลือก

1. ข้อความต่อไปนี้ “การทำงานหรือกิจกรรมที่มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด” คือแนวคิดการทำงานแบบใด

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. การทำงานแบบเป็นระบบ | ข. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ |
| ค. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข | ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ |

2. ข้อความต่อไปนี้ “การทำงานหรือกิจกรรมที่มีลักษณะเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง” คือแนวคิดการทำงานแบบใด

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. การทำงานแบบเป็นระบบ | ข. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ |
| ค. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข | ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ |

3. ข้อความต่อไปนี้ “การตรวจสอบความสมเหตุสมผล หรือพิจารณาความเป็นไปได้” เป็นความหมายของข้อใดต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. การทำงานแบบเป็นระบบ | ข. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ |
| ค. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข | ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ |

4. ก้านสามารถอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา พร้อมบอกเหตุผลรองรับได้ ก้านนำแนวคิดใดมาใช้ในการแก้ปัญหา

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. การให้เหตุผลเชิงตรรกะ | ข. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ |
| ค. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข | ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ |

5. มะปรางต้องการที่จะกินข้าวผัดจึงได้เขียนวิธีการทำข้าวผัดก่อนที่จะลงมือทำ มะปรางนำแนวคิดใดมาใช้ในการแก้ปัญหา

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. การให้เหตุผลเชิงตรรกะ | ข. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ |
| ค. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข | ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ |

6. เขียวต้องการที่จะออกกำลังกายโดยการวิ่ง จึงได้ซ้อมวิ่งรอบสนามวันละหลาย ๆ รอบ เขียวนำแนวคิดใดมาใช้ในการแก้ปัญหา

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ก. การให้เหตุผลเชิงตรรกะ | ข. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ |
| ค. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข | ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ |

13. เทน้ำลงในถัง → ใส่สิ่งของลงไป → ใส่ผงซักฟอก → เปิดเครื่อง → นำสิ่งของออก
ลำดับขั้นตอนต่อไปนี้เป็นขั้นตอนตามกระบวนการใด

- | | |
|---------------|--------------|
| ก. การทำอาหาร | ข. การขนส่ง |
| ค. การเรียน | ง. การซักผ้า |

14. เปิดประตู → เดินชมสถานที่ → ซื้อสินค้า → ชำระเงิน ลำดับขั้นตอนต่อไปนี้เป็นขั้นตอนตามกระบวนการใด

- | | |
|-------------------------|---------------|
| ก. การขนส่ง | ข. การเรียน |
| ค. การเข้าร้านสะดวกซื้อ | ง. การเดินป่า |

15. เปิดเตา → ตั้งกระทะ → เทน้ำมัน → นำเนื้อลงกระทะ ลำดับขั้นตอนต่อไปนี้เป็นขั้นตอนตามกระบวนการใด

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ก. การทำอาหาร | ข. การวิ่งแข่ง |
| ค. การรับประทานอาหาร | ง. การเดินชมสวน |

ใช้เงื่อนไขต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 16-17

- สีเหลือง = ขยะรีไซเคิล
 สีเขียว = ขยะที่ย่อยสลายได้
 สีฟ้า = ขยะทั่วไป
 สีแดง = ขยะอันตราย

16. ถ้ามานะต้องการทิ้งขยะที่เป็นกระดาษ และหนังสือ ควรทิ้งถังขยะสีใดจึงเหมาะสม

- | | |
|-------------|------------|
| ก. สีเหลือง | ข. สีเขียว |
| ค. สีฟ้า | ง. สีแดง |

17. ถ้าแหวนต้องการทิ้งมะนาว และมะม่วงที่เสียแล้ว ควรทิ้งถังขยะสีใดจึงเหมาะสม

- | | |
|-------------|------------|
| ก. สีเหลือง | ข. สีเขียว |
| ค. สีฟ้า | ง. สีแดง |

18. น้ำรับประทานอาหารโดยตักอาหารเข้าปากจนกว่าจะอิ่ม เป็นแนวความคิดการวนซ้ำรูปแบบใด

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ก. แบบวนซ้ำ มีจำนวนครั้งแน่นอน | ข. แบบวนซ้ำ มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน |
| ค. แบบไม่วนซ้ำ มีจำนวนครั้งแน่นอน | ง. แบบไม่วนซ้ำ มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน |

19. หวานซ้อมวิ่งรอบสนามฟุตบอลโดยที่ได้รับคำสั่งให้วิ่งให้ได้จำนวนรอบตามอายุของหวาน เป็นแนวความคิดการวนซ้ำรูปแบบใด

- ก. แบบวนซ้ำ มีจำนวนครั้งแน่นอน ข. แบบวนซ้ำ มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน
ค. แบบไม่วนซ้ำ มีจำนวนครั้งแน่นอน ง. แบบไม่วนซ้ำ มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน

20. สวมเสื้อ → สวมกางเกง → สวมถุงเท้า → สวมรองเท้า → สวมหมวก ถ้าต้องการจะ สลับลำดับขั้นตอนการแต่งกายข้อใดถูกต้อง

- ก. สวมหมวก → สวมเสื้อ → สวมกางเกง → สวมถุงเท้า → สวมรองเท้า
ข. สวมเสื้อ → สวมกางเกง → สวมรองเท้า → สวมถุงเท้า → สวมหมวก
ค. สวมหมวก → สวมกางเกง → สวมเสื้อ → สวมถุงเท้า → สวมรองเท้า
ง. สวมกางเกง → สวมเสื้อ → สวมถุงเท้า → สวมรองเท้า → สวมหมวก

21. ถ้าต้องการจะเดินทางไปทางไปพทย์หา ควรใช้แนวคิดใดในการทำงาน เพราะเหตุใด

- ก. ใช้แนวความคิดการทำงานแบบวนซ้ำ เพราะการเดินทางต้องมีการลองผิดลองถูก
ข. ใช้แนวความคิดการทำงานแบบลำดับ เพราะต้องมีการลำดับขั้นตอนการเดินทางและสถานที่
ค. ใช้แนวความคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข เพราะต้องมีการวางแผนเงื่อนไขในการเดินทาง
ง. ใช้แนวความคิดการให้เหตุผลเชิงตรรกะ เพราะการเดินทางต้องมีการให้เหตุผลรับรอง

22. ถ้าต้องการสร้างผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างจาน กลิ่นต่าง ๆ ควรใช้แนวคิดใดในการแก้ปัญหา เพราะเหตุใด

- ก. ใช้แนวความคิดการทำงานแบบวนซ้ำ เพราะการผลิตน้ำยาล้างจานกลิ่นต่าง ๆ ต้องมีการ ทดลองสูตร
ข. ใช้แนวความคิดการทำงานแบบลำดับ เพราะการผลิตน้ำยาล้างจานต้องมีการลำดับขั้นตอนสูตร
ค. ใช้แนวความคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข เพราะต้องมีการสร้างเงื่อนไขการกำหนดกลิ่นน้ำยา ล้างจาน
ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

23. ถ้าต้องการบอกเหตุผลของการรับประทานผักข้อใดถูกต้องและเหมาะสม

- ก. การรับประทานผักมีประโยชน์ เพราะควรที่จะรับประทาน
ข. การรับประทานผักมีประโยชน์ เพราะมีสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย
ค. การรับประทานผักมีประโยชน์ เพราะมีรสชาติเหมือนอร่อย
ง. การรับประทานผักมีประโยชน์ เพราะหารับประทานง่าย

24. ถ้าต้องการให้รณรงค์ด้านยาเสพติด ควรจะรณรงค์พร้อมบอกเหตุผลอย่างไรจึงเหมาะสม

- ก. ยาเสพติดเป็นสิ่งไม่ดี เพราะราคาค่อนข้างแพง
- ข. ยาเสพติดเป็นสิ่งไม่ดี เพราะมีรสชาติไม่อร่อย
- ค. ยาเสพติดเป็นสิ่งไม่ดี เพราะมีสารที่ทำลายร่างกาย และไม่ดีต่อสุขภาพ
- ง. ยาเสพติดเป็นสิ่งไม่ดี เพราะมีสารที่ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต

25. เปิดน้ำ → เปิดขวดน้ำ → นำขวดน้ำไปรองน้ำ → ปิดฝาขวดน้ำ → ปิดน้ำ จากลำดับการทำงานที่ผิดพลาดควรเรียงลำดับใหม่ตามข้อใดต่อไปนี้

- ก. เปิดน้ำ → ปิดน้ำ → นำขวดน้ำไปรองน้ำ → ปิดฝาขวดน้ำ → เปิดขวดน้ำ
- ข. เปิดน้ำ → ปิดฝาขวดน้ำ → นำขวดน้ำไปรองน้ำ → เปิดขวดน้ำ → ปิดน้ำ
- ค. เปิดขวดน้ำ → เปิดน้ำ → นำขวดน้ำไปรองน้ำ → ปิดฝาขวดน้ำ → ปิดน้ำ
- ง. เปิดขวดน้ำ → นำขวดน้ำไปรองน้ำ → เปิดน้ำ → ปิดน้ำ → ปิดฝาขวดน้ำ

26. หยิบไม้กวาด → เปิดพัดลม → กวาดพื้น → ปิดพัดลม จากลำดับการทำงานที่ผิดพลาดควรเรียงลำดับใหม่ตามข้อใดต่อไปนี้

- ก. เปิดพัดลม → หยิบไม้กวาด → กวาดพื้น → ปิดพัดลม
- ข. เปิดพัดลม → กวาดพื้น → หยิบไม้กวาด → ปิดพัดลม
- ค. ปิดพัดลม → หยิบไม้กวาด → กวาดพื้น → เปิดพัดลม
- ง. ปิดพัดลม → กวาดพื้น → หยิบไม้กวาด → เปิดพัดลม

27. นักธุรกิจต้องการจะเดินทางไปประชุมโดยที่จำเป็นต้องเดินทางไปอีกประเทศโดยมีทะเลกั้นระหว่างประเทศ ข้อใดสามารถวางแผนการไปประชุมได้ถูกต้องและเหมาะสมกับการเดินทาง

- ก. เดินทางโดยใช้รถยนต์ เพราะรถยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็ว
- ข. เดินทางโดยใช้เรือ เพราะเรือสามารถเดินทางบนน้ำได้ แต่อาจใช้เวลาไม่นาน
- ค. เดินทางโดยใช้เครื่องบิน เพราะสามารถบินข้ามทะเลได้ และใช้เวลาไม่นาน
- ง. เดินทางโดยใช้รถจักรยานยนต์ เพราะจักรยานสามารถเดินทางได้สะดวก

28. มะลิต้องการที่จะเดินทางไปทำงานในช่วงจราจรติดขัด แต่จำเป็นต้องไปถึงที่ทำงานให้ทันเวลา ข้อใดวางแผนการไปทำงานได้ถูกต้องและเหมาะสมกับการเดินทาง

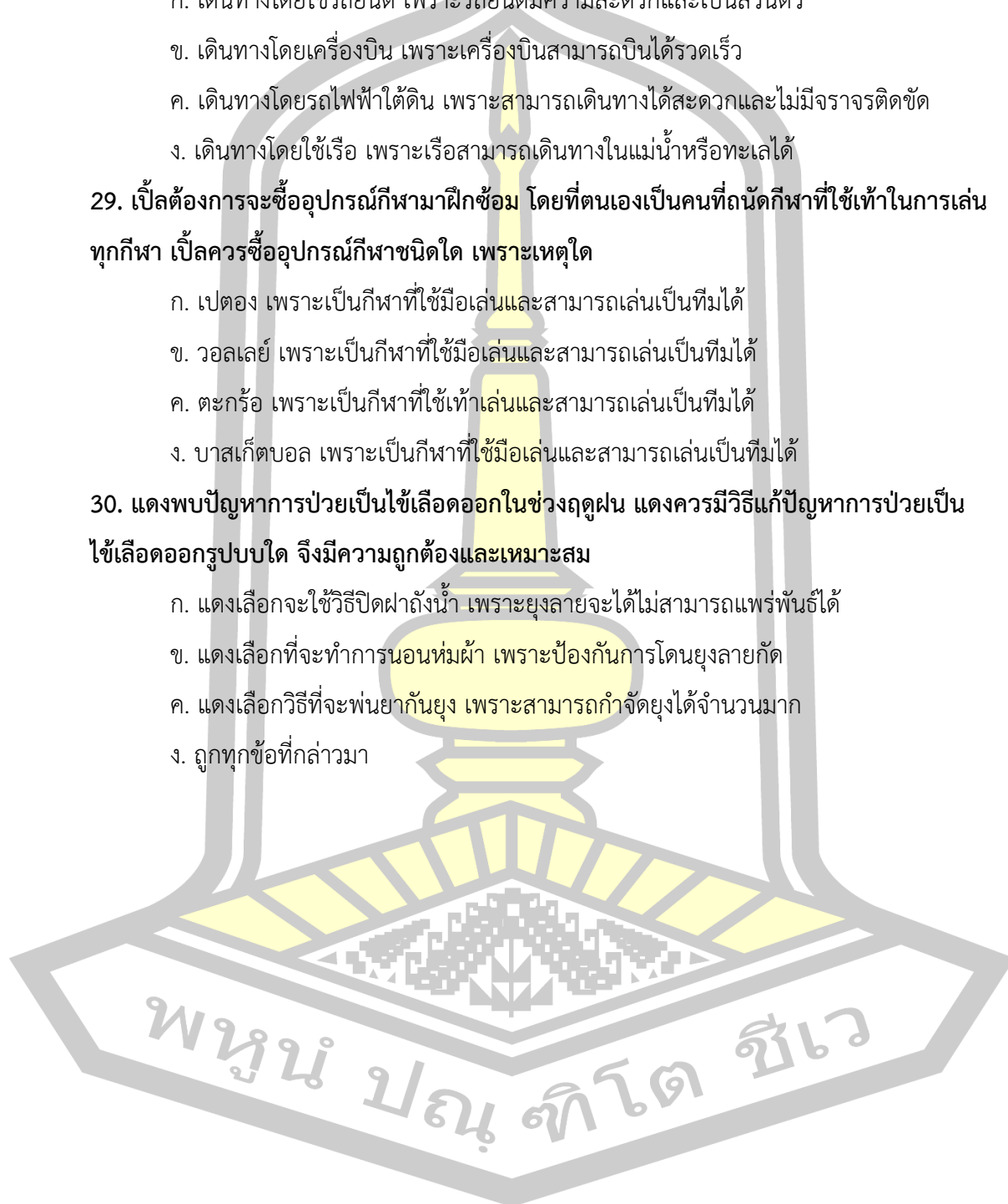
- ก. เดินทางโดยใช้รถยนต์ เพราะรถยนต์มีความสะดวกและเป็นส่วนตัว
- ข. เดินทางโดยเครื่องบิน เพราะเครื่องบินสามารถบินได้รวดเร็ว
- ค. เดินทางโดยรถไฟฟ้าใต้ดิน เพราะสามารถเดินทางได้สะดวกและไม่มีจราจรติดขัด
- ง. เดินทางโดยใช้เรือ เพราะเรือสามารถเดินทางในแม่น้ำหรือทะเลได้

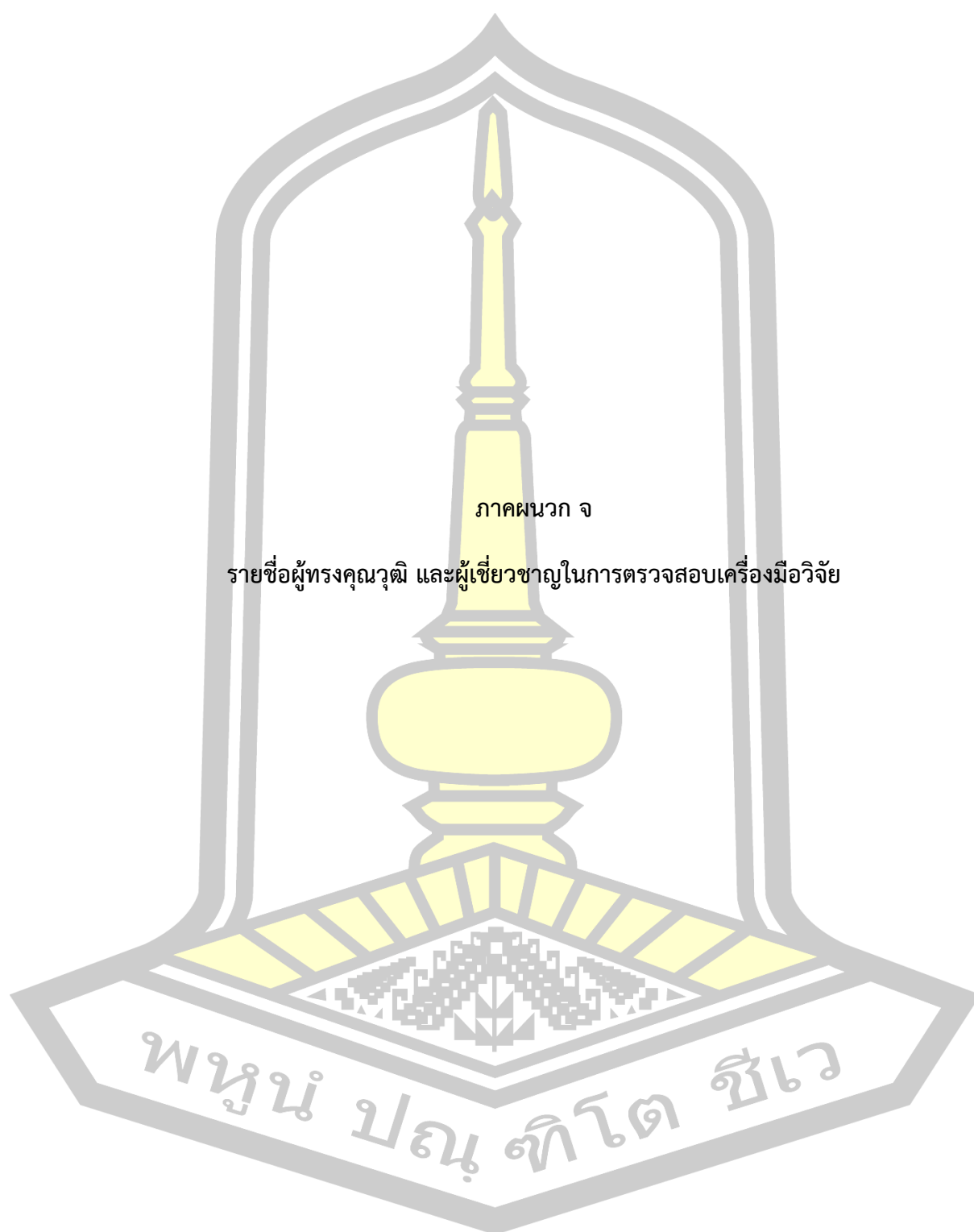
29. เปิ้ลต้องการจะซื้ออุปกรณ์กีฬามาฝึกซ้อม โดยที่ตนเองเป็นคนที่ถนัดกีฬาที่ใช้เท้าในการเล่นทุกกีฬา เปิ้ลควรซื้ออุปกรณ์กีฬาชนิดใด เพราะเหตุใด

- ก. เปตอง เพราะเป็นกีฬาที่ใช้มือเล่นและสามารถเล่นเป็นทีมได้
- ข. วอลเลย์ เพราะเป็นกีฬาที่ใช้มือเล่นและสามารถเล่นเป็นทีมได้
- ค. ตะกร้อ เพราะเป็นกีฬาที่ใช้เท้าเล่นและสามารถเล่นเป็นทีมได้
- ง. บาสเก็ตบอล เพราะเป็นกีฬาที่ใช้มือเล่นและสามารถเล่นเป็นทีมได้

30. แดงพบปัญหาการป่วยเป็นไข้เลือดออกในช่วงฤดูฝน แดงควรมีวิธีแก้ปัญหาการป่วยเป็นไข้เลือดออกรูปแบบใด จึงมีความถูกต้องและเหมาะสม

- ก. แดงเลือกจะใช้วิธีปิดฝาลังน้ำ เพราะยุงลายจะได้ไม่สามารถแพร่พันธุ์ได้
- ข. แดงเลือกที่จะทำการนอนหมอนผ้า เพราะป้องกันการโดนยุงลายกัด
- ค. แดงเลือกวิธีที่จะพ่นยากันยุง เพราะสามารถกำจัดยุงได้จำนวนมาก
- ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา





รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญในด้านแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานันท์ สีเนลิยา

อาจารย์ประจำหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอรารวรรณ์

อาจารย์ประจำหลักสูตร การวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนดล ภูสีฤทธิ์

อาจารย์ประจำหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4. ดร.เหมมิญช์ ธนปัทม์มีมณี

อาจารย์ประจำหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

5. ดร.มานวิภา กิตติพร

อาจารย์ประจำหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

6. นางพิชาภัส วงศ์จรณบุรณ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนบ้านสันติคีรี อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

7. นายทรงภพ ขุนยวมอนุรักษ์

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย วิทยฐานะ –
โรงเรียนบ้านสันติคีรี อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

บรรณานุกรม

- กมลชนก จันท.(2565).ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหา แบบร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5.วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร,20(1),143.
- กุลธิดา อ่อนมี.(2563).การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคกลางตอนบน.วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร,8(3),982.
- จันทิมา เมยประโคน.(2555).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะเรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรพนธ์ ลีสา.(2563).การพัฒนาบทเรียนบนเว็บผสมผสานสื่ออินโฟกราฟิกส์ตามแนวทางการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องคอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด,14(2),76-79.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2556).การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย,5(1),7-10.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์.(2554).การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง.นนทบุรี : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิง.
- ญาติมา โสภานิช.(2562).การพัฒนาวิธีการประเมินทักษะการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิชากรซ์ อาทิตวรากุล.(2562).การประยุกต์ใช้การวิจัยอิงการออกแบบเพื่อพัฒนากระบวนการชี้แนะทางปัญญาร่วมกับกลยุทธ์อภิปัญญาเพื่อเสริมสมรรถนะการวิจัยของอาจารย์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม).วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม,9(2),115-116.
- ธนรัตน์ ธนากิจเจริญสุข.(2560).ผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยุบิควิตส์ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา.วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม,5(2),61.
- นรชัญญา หาภา.(2558).ผลการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการสร้างค่านิยมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเชิงจริยธรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร.Veridian E-Journal, Slipakorn University,8(2),1749.

นรรักษ์ ผืนเขียว.(2562).อะไรคือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning :PBL).สืบค้นเมื่อ 11 เมษายน 2564,

จาก:<https://www.truelookpanya.com/blog/content/77414/-blog-teaartedu-teaart-teamet->

บุญชม ศรีสะอาด.(2542).การวิจัยเบื้องต้น.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาดและคณะ.(2551).วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย.กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

ประวี อ่อนสะอาด.(2556).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับการสอนตามปกติ.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปราณี กองจินดา.(2549).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู.วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).

พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ปริยาภรณ์ พลเยี่ยม.(2560).การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,11(3),263.

ปรุฑมภ์ พงศ์พุดตานนท์.(2564). แนะนำ Atom Editor.สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2564,จาก

:<https://km.cc.swu.ac.th/archives/2858?fbclid=IwAR2T4mD3Yj5qZhG0ilmbCiCBW8ba5XfYKcWbuCcJ3uD7ccrbqRmd7qK0zmU>

ปัญชลี เวียงยั้ง.(2554).การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนบทรายการวิทยุและโทรทัศน์การศึกษาสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปิยะดนัย วิเคียน. (2558). หลักการออกแบบเว็บไซต์. สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2566,จาก :

[หลักการออกแบบเว็บไซต์ | เรียน ICT ง่าย ง่าย สไตล์ ครูปิยะดนัย \(wordpress.com\)](http://www.worpress.com)

พรจิต ประทุมสุรณ.(2553).การพัฒนาชุดการสอนการควบคุมไฮดรอลิกไฟฟ้าแบบพีซี :

วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ

นครเหนือ.

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจิระศักดิ์ ทัทพา.(2563).แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.),26(1).60-64.

พิชิต ฤทธิ์จรรยา.(2552).หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5).กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

พิเชษฐ เทบารุง.(2557).การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทและปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรปริญญาบัณฑิต.ว.มรม. (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์),8(3).173.

พินันtha ฉัตรวัฒนา.(2557).รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาอีสเตอร์,8(2),87.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2560). ทักษะ 7 C ของครู 4.0 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิศิษฐ์ ตัณทวณิช.(2543).สถิติเพื่องานวิจัยทางการศึกษา.กรุงเทพฯ : เอิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์, สมุน อมรวิวัฒน์, ทิศนา แชนนี, สิริภักตร์ ศิริโท, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, ศรเนตร ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไพศาล สุวรรณน้อย.(2558).การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาการเรียนการสอน.

ภัทธีรา มากทรัพย์. (2557). บทความบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม

2566,จาก : <https://www.gotoknow.org/posts/366965>

ภาณุพงศ์ ไชยสุข.(2562).การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิค STAD สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสูตรและฟังก์ชันในโปรแกรมสำเร็จรูป.วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ,13(1),287.มานิตา ชิวเกรียงไกร. (2559). การประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในการเรียนการสอนวิชาออกแบบสถาปัตยกรรม.วารสารวิชาการ การออกแบบสภาพแวดล้อม ,3(1),52.

วรลักษณ์ เอียตรอด.(2561).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
เรื่อง ระบบนิเวศ.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์.
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

วรวิทย์ ตันชนะเทวินทร์ และคณะ.(2563).การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based
Learning:PBL).วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย,10(4),30-34.

วสันต์ คำเขียว และคณะ.(2560).การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และความพึง
พอใจในการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทเรียนเว็บแควสท์กับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม.
วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม,7(1),119.

วิโรจน์ สารรัตน์.(2556).กระบวนทัศน์ใหม่ทางการศึกษากรณีทัศนะต่อการศึกษาศตวรรษที่ 21
กรุงเทพฯ : หจก.ทิพย์วิสุทธิ.

วิวรรณ์ พันธัย. (2563). หลักการออกแบบการสอนสำหรับรายวิชาทางเวปไซต์. สุทธิปริทัศน์.

วีรวิทย์ เลิศรัตน์อำรุงกุล.(2563).การพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชา
กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา
ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ,10(2),22.

สนิท สิทธิ.(2557).รูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะ
การแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา.
วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาอีสเทอร์น,8(2),102.

สมบัติ ห้ายเรือคำ.(2553).วิธีทางสถิติสำหรับการวิจัย.ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สร้อยระย้า เขตต์ศิริ.(2557).การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษา สำหรับ
นิสิตระดับปริญญาตรี.วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม,10(1),68-73.

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.(2555).รายงานผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการ
ให้บริการด้านอุปกรณ์การศึกษาและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2550).การจัดการเรียนรู้รูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.กรุงเทพฯ : สำนัก
มาตรฐานการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้.

สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. (2555). พัฒนาทักษะการคิด
ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.

สุจิตรา เขียวศรี.(2552).การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บโดยใช้การช่วยเสริม
ศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการ
แก้ปัญหานักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศ
ศาสตร์,27(1),23.

สุดาร์ตน์ ไชยเลิศ.(2553).การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ.

สุนันท์ สังข์อ่อง.(2555).หลักสูตรการสอนสำหรับศตวรรษที่ 21.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจ
บัณฑิต.

สุนันทา กลิ่นถาวร.(2560).การพัฒนาแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีปัญหาเป็นฐาน.วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและ
นวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,4(1),89.

สุภาพร นุ้ยอนรัมย์.(2558).การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้น
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.วารสารวิจัยและ
พัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์,10(2),48.

อนุวัฒน์ ศิริวัฒน์.(2556).ลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI).สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน
2564,จาก : <https://sites.google.com/site/maattheeng/laksana-khxng-bth-reiyn-bn-kherux-khay-xintexrnet>

อัมพร พลสิทธิ์.(2559).การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บูรณาการ
กับเทคนิคการรู้คิด.วารสารสารสนเทศ,15(1),102-103.

อิสรา พลนงค์. (2562).การศึกษาแนวคิดพื้นฐานกระบวนการเรียนการสอน และประสิทธิภาพของ
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.วารสารศึกษาศาสตร์,30(2),74-76.

อุดมชัย บุญรอด.(2558).WBI Web-based Instruction.สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน 2564,จาก :

<https://sites.google.com/site/udomchaiboonrod/wbi>

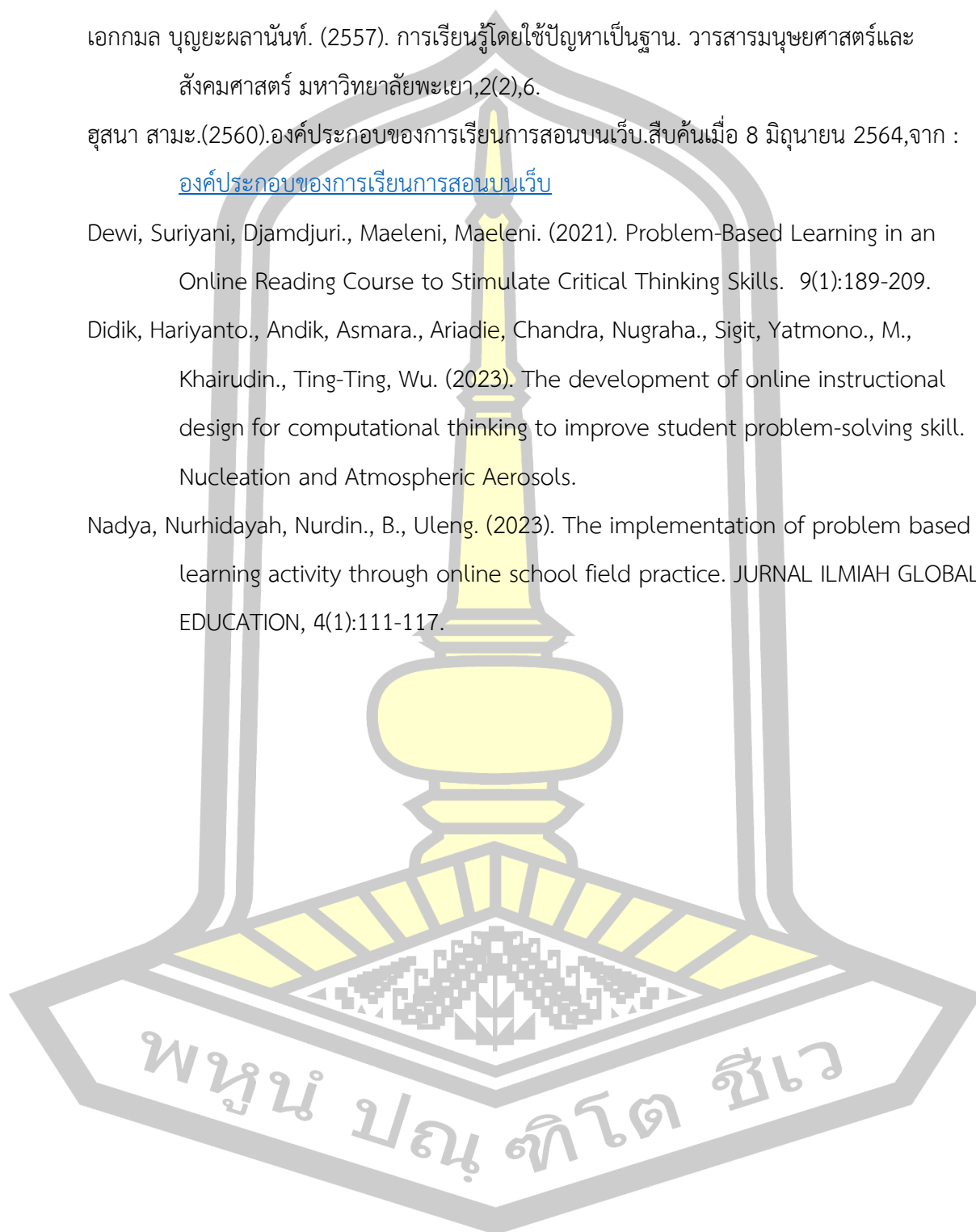
เอกกมล บุญยะผลานันท์. (2557). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2(2), 6.

อุสนา สามะ. (2560). องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ. สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน 2564, จาก : [องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ](#)

Dewi, Suriyani, Djamdjuri., Maeleni, Maeleni. (2021). Problem-Based Learning in an Online Reading Course to Stimulate Critical Thinking Skills. 9(1):189-209.

Didik, Hariyanto., Andik, Asmara., Ariadie, Chandra, Nugraha., Sigit, Yatmono., M., Khairudin., Ting-Ting, Wu. (2023). The development of online instructional design for computational thinking to improve student problem-solving skill. Nucleation and Atmospheric Aerosols.

Nadya, Nurhidayah, Nurdin., B., Ulang. (2023). The implementation of problem based learning activity through online school field practice. JURNAL ILMIAH GLOBAL EDUCATION, 4(1):111-117.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายณัฏฐวิทย์ อินทราราม
วันเกิด	20 เมษายน 2540
สถานที่เกิด	นนทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1/13 หมู่ 3 ตำบลหนองสองห้อง อำเภอนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น 40190
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2558 - 2563 (สำเร็จการศึกษา) กศ.บ. (หลักสูตร 5 ปี) เทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา ปีการศึกษา 2563 - ปัจจุบัน (กำลังศึกษาอยู่) กศ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา
ผลงานวิจัย	การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริม ทักษะการแก้ปัญหา ในรายวิชาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

พูน ปณ จิต ชีเว