



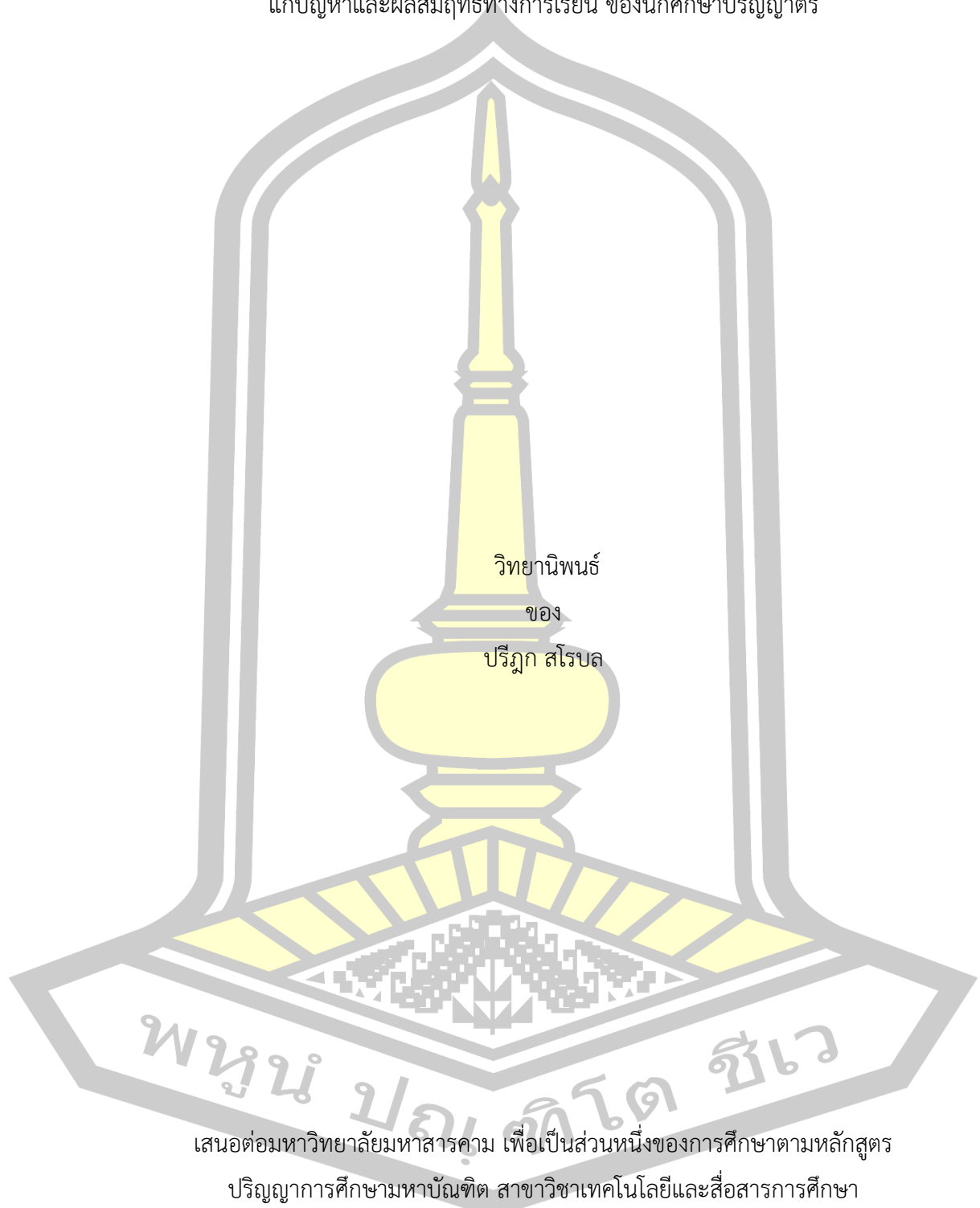
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาปริญญาตรี

วิทยานิพนธ์
ของ
ปรีฎก สโรบล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
พฤษภาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาปริญญาตรี

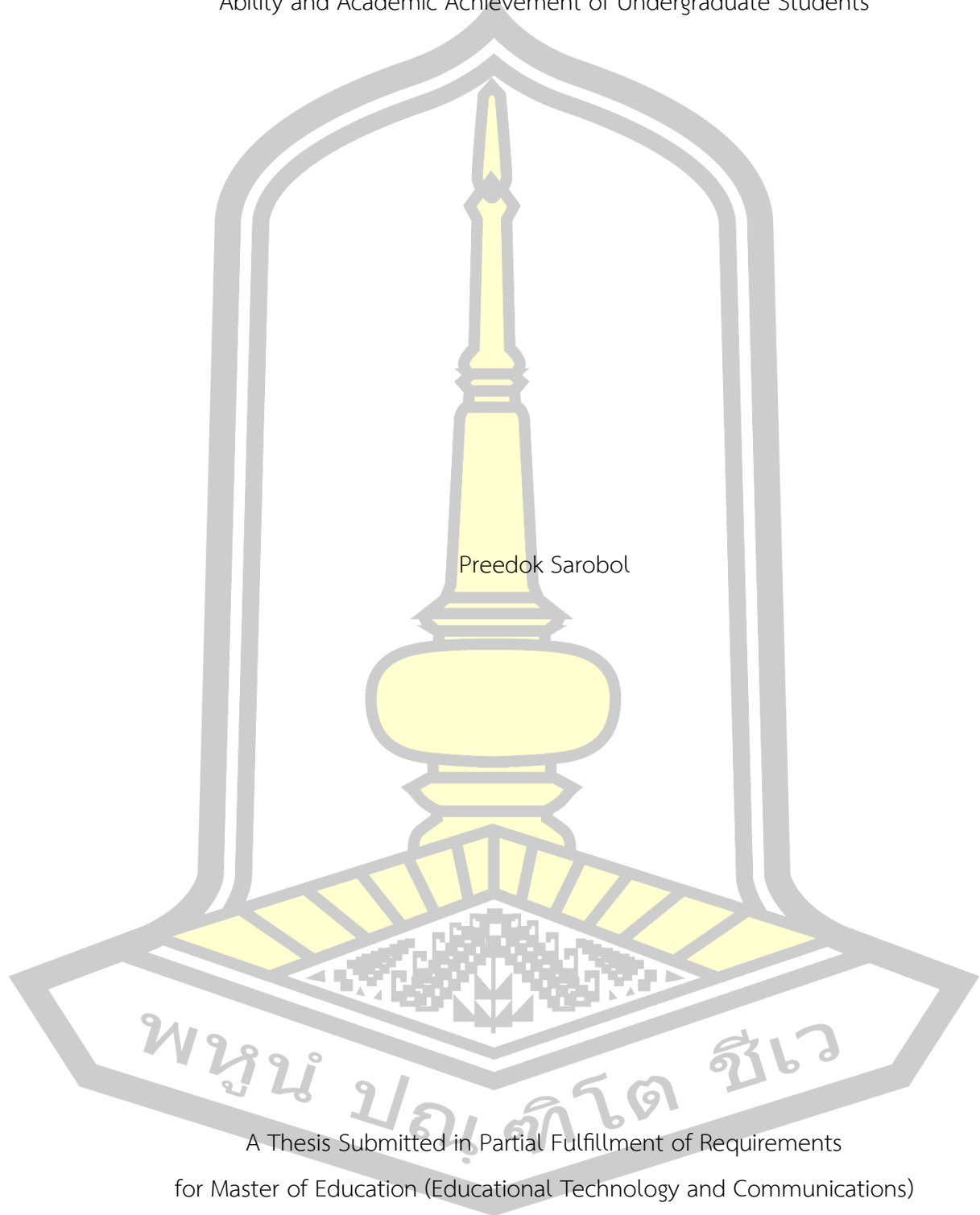


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

พฤษภาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Blended Problem-Based Learning to Enhance Problem-Solving
Ability and Academic Achievement of Undergraduate Students



Preedok Sarobol

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

May 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายปรีฏก สโรบล แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. เผชิญ กิจระการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มานิตย์ อาษานอก)

กรรมการ

(รศ. ดร. ญาณภัทร สีหะมงคล)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สนิท ดีเมืองซ้าย)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัย มหาสารคาม

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาปริญญาตรี		
ผู้วิจัย	ปรีฎก สโรบล		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานิตย์ อาษานอก		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา รายวิชา เทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.22/89.61 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31

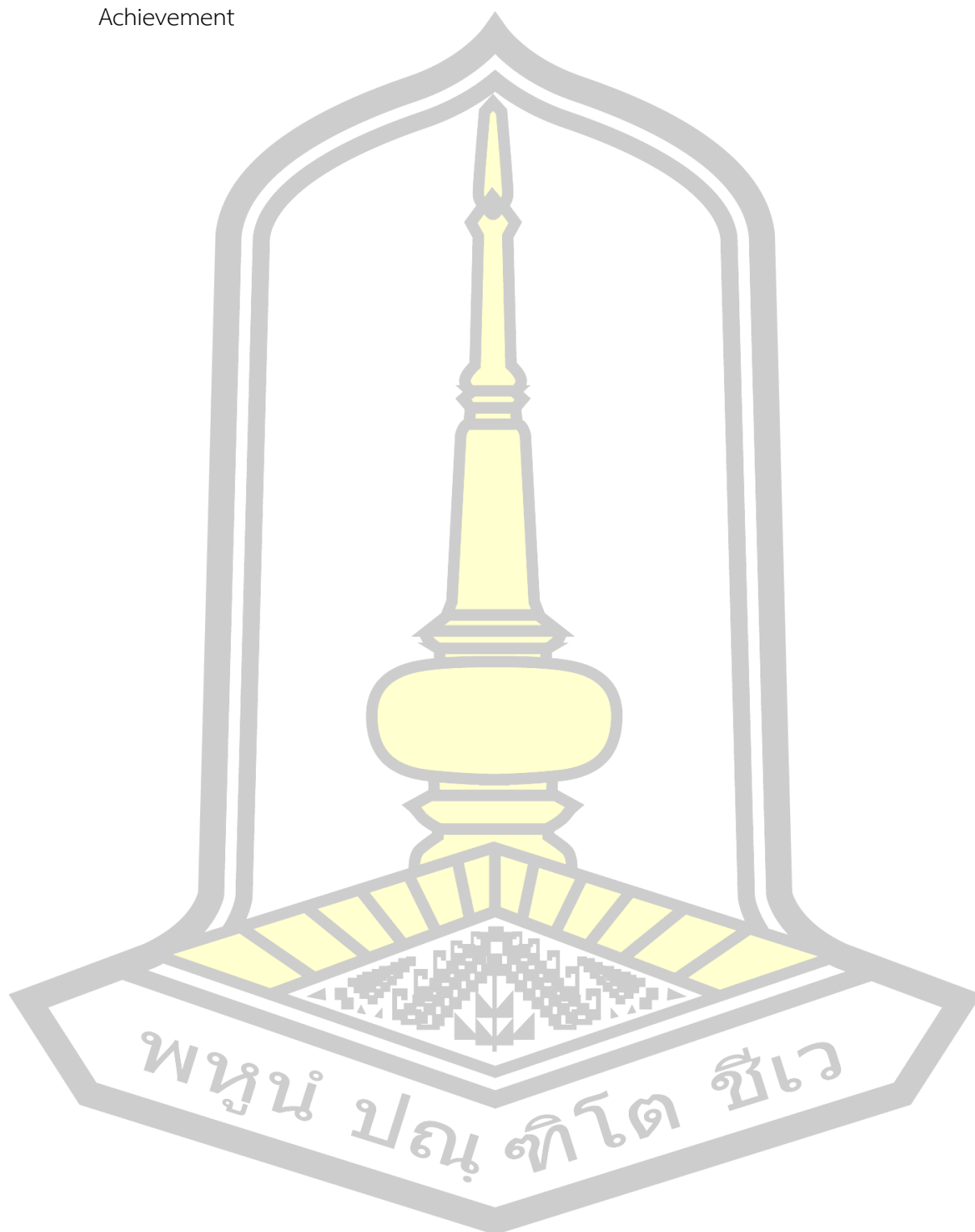
คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

TITLE	Development of Blended Problem-Based Learning to Enhance Problem-Solving Ability and Academic Achievement of Undergraduate Students		
AUTHOR	Preedok Sarobol		
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) Develop an effective blended problem-based learning management approach that meets the 80/80 criteria. 2) Compare undergraduate students' learning achievement and problem-solving abilities after using the blended problem-based learning approach, which should exceed 80%. 3) Study the satisfaction levels of undergraduate students in the Energy Technology course using the blended problem-based approach. The sample consisted of 30 undergraduate students from Rajabhat Maha Sarakham University in the 2nd semester of the 2020 academic year, selected by cluster random sampling. The research instruments included: 1) A 7-hour blended problem-based learning plan. 2) A 20-item multiple-choice problem-solving ability test. 3) A 60-item multiple-choice learning achievement test. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and t-test statistics. The results showed: 1) The blended problem-based learning management was 80.22/89.61 effective. 2) Students' learning achievement was significantly higher than 80% at the .05 level. 3) Students' problem-solving ability were significantly higher than the 80% at the .05 level. 4) Students were most satisfied with the blended problem-based learning approach (mean = 4.91, SD = 0.31).

Keyword : Blended Problem-Based Learning, Problem-Solving Ability, Academic Achievement



กิตติกรรมประกาศ

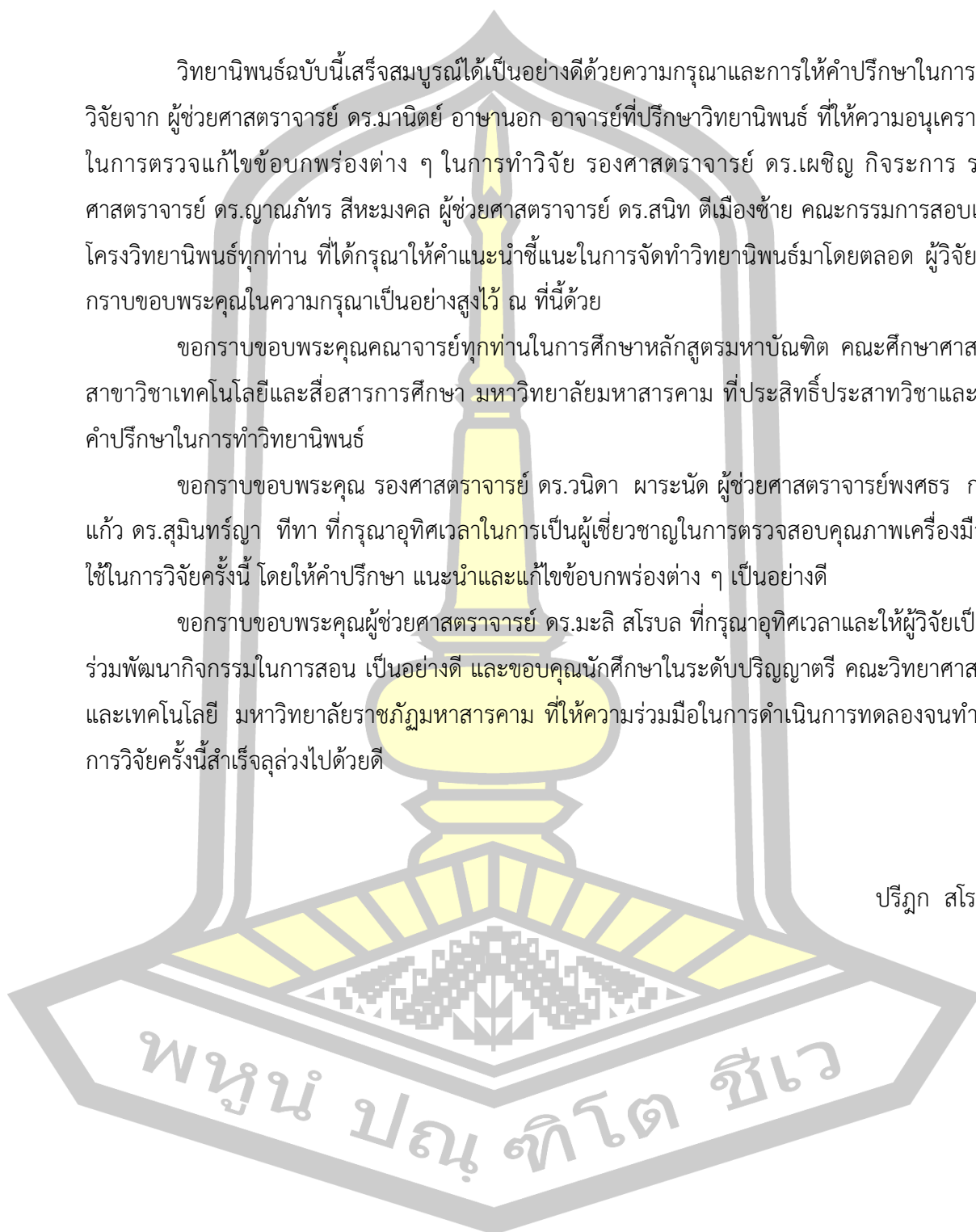
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.เผชญิ กิจระการ รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ดีเมืองชัย คณะกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำชี้แนะในการจัดทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในการศึกษาหลักสูตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาและให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ฝาระนัด ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศธร กองแก้ว ดร.สุมินทร์ญา ทิพา ที่กรุณาอุทิศเวลาในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิ สโรบล ที่กรุณาอุทิศเวลาและให้ผู้วิจัยเป็นผู้ร่วมพัฒนากิจกรรมในการสอน เป็นอย่างดี และขอบคุณนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองจนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

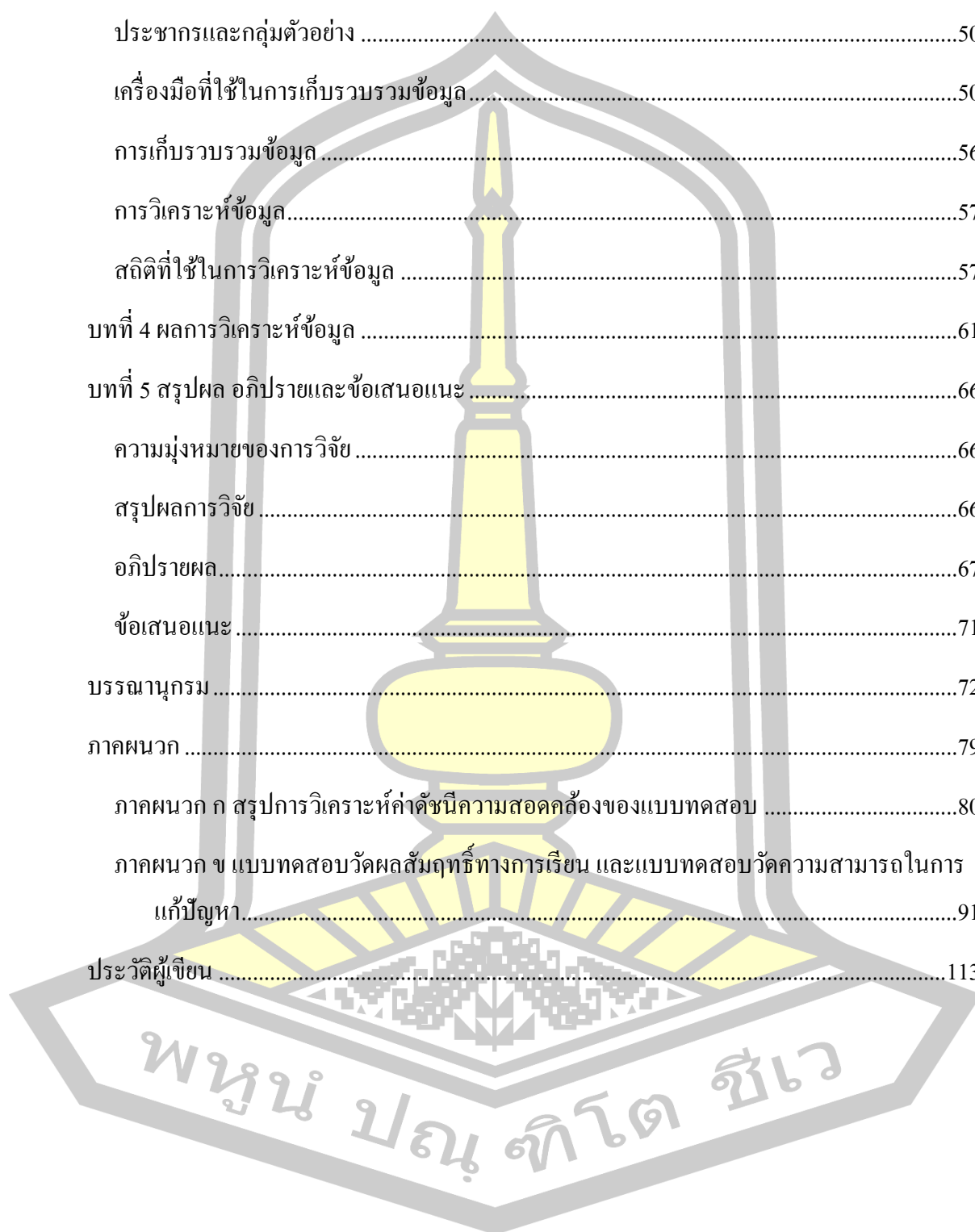
ปรีฏก สโรบล



สารบัญ

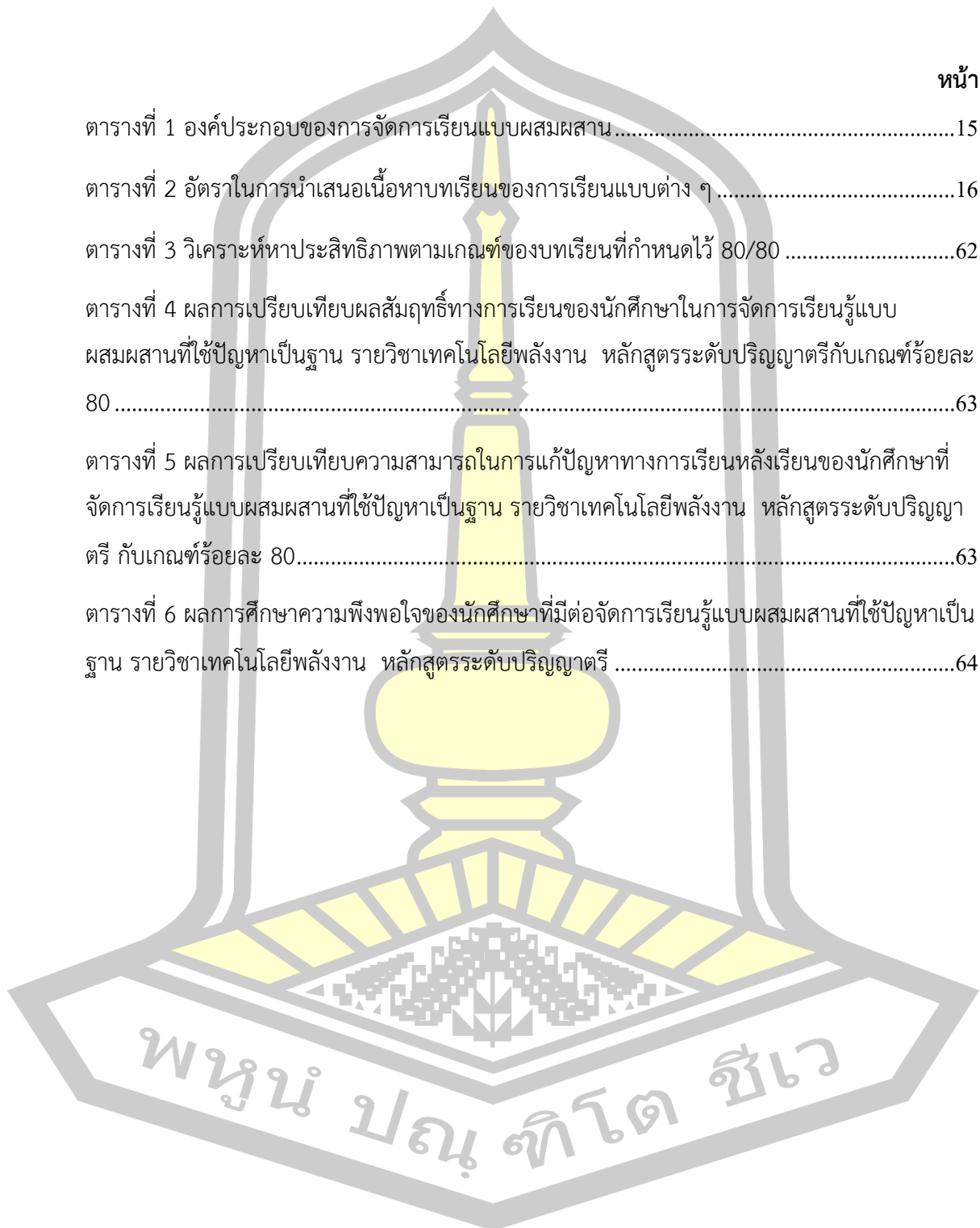
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายการวิจัย.....	5
ความสำคัญการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ระดับปริญญาตรี สาขาฟิสิกส์ วิชาเทคโนโลยีพลังงาน	9
การเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	12
กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	23
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	33
ความพึงพอใจ	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	49

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูล	57
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	57
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	66
ความมุ่งหมายของการวิจัย	66
สรุปผลการวิจัย	66
อภิปรายผล	67
ข้อเสนอแนะ	71
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก สรุปการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ	80
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหา	91
ประวัติผู้เขียน	113



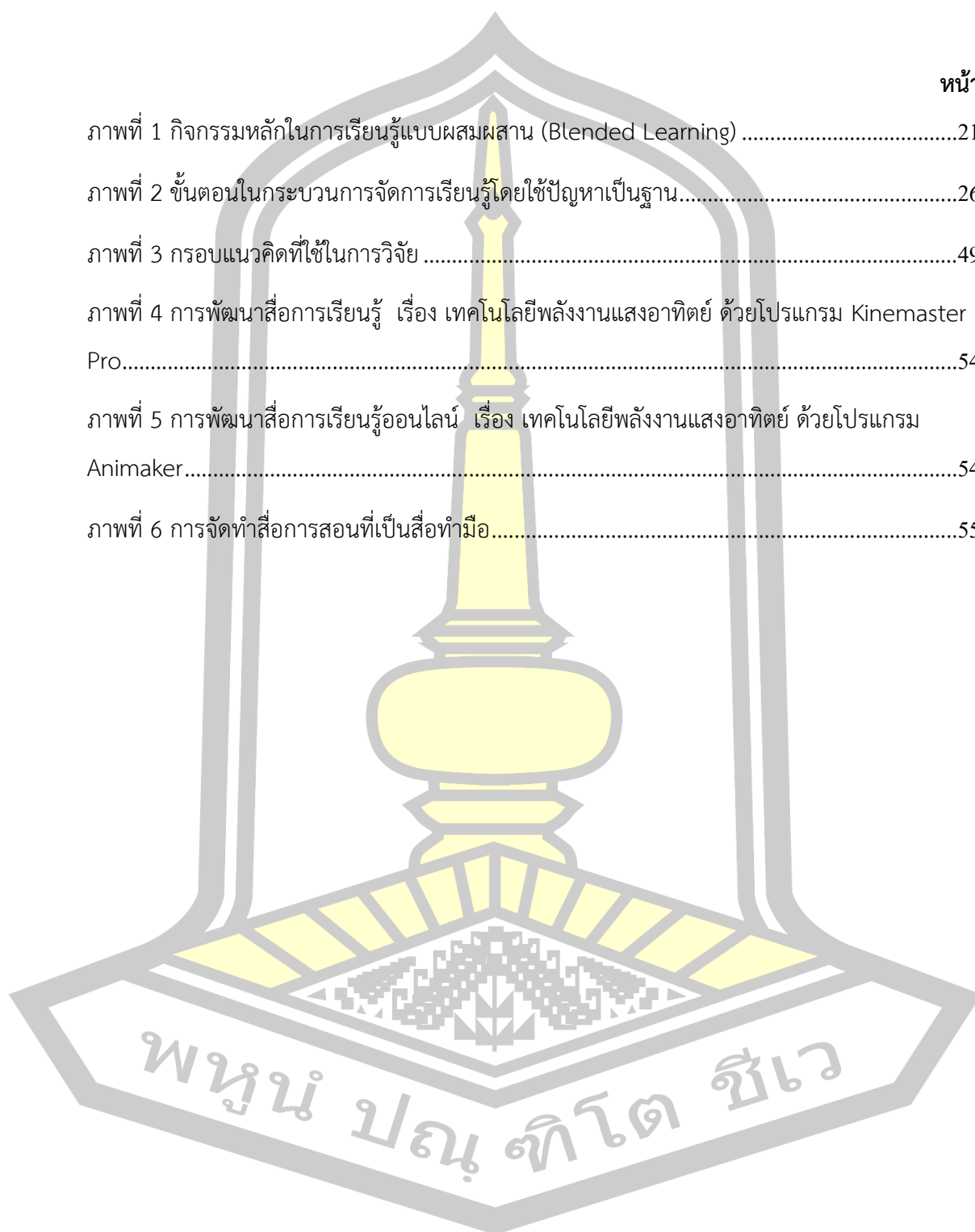
สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 องค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบผสมผสาน.....	15
ตารางที่ 2 อัตราในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนของการเรียนแบบต่าง ๆ	16
ตารางที่ 3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของบทเรียนที่กำหนดไว้ 80/80	62
ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรีกับเกณฑ์ร้อยละ 80	63
ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80.....	63
ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี	64



สารบัญรูป

	หน้า
ภาพที่ 1 กิจกรรมหลักในการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)	21
ภาพที่ 2 ขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	26
ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	49
ภาพที่ 4 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยโปรแกรม Kinemaster Pro.....	54
ภาพที่ 5 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยโปรแกรม Animaker.....	54
ภาพที่ 6 การจัดทำสื่อการสอนที่เป็นสื่อทำมือ.....	55



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นในโลกยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการพัฒนาต่อยอดคิดค้นผลิตภัณฑ์ใช้ในการอำนวยความสะดวกในการพัฒนาคุณภาพในการดำรงชีวิต การจัดการกระบวนการเรียนรู้จึงต้องเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning ตามกระบวนการของ Five Steps ประกอบด้วยการสร้างประเด็นคำถามและการคาดเดาคำตอบ (Learn to Question) การสืบค้นและการรวบรวมองค์ความรู้ (Learn to Search) การสร้างกระบวนการและขั้นตอนลงมือปฏิบัติ (Learn to Construct) การสรุปผลการเรียนรู้และการนำเสนอ (Learn to Communicate) การเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสังคม (Learn to Service) กระทรวงศึกษาธิการ (2558: 2)

ดังนั้นการจัดการศึกษาในยุคที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจึงต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของผู้เรียน โดยเฉพาะการพัฒนาในด้านทักษะชีวิต (Life Skills) ประกอบด้วย 1) การคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) 2) ความร่วมมือกันผ่านเครือข่ายและการมีอำนาจโน้มน้าวหรือการสร้างอำนาจแรงจูงใจ (Collaboration Across Networks and Leading by Influence) 3) ความคล่องแคล่วปราดเปรียวและการปรับตัวได้ (Agility and Adaptability) 4) การส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มและความเป็นผู้ประกอบการ (Initiative and entrepreneurship) 5) การติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพทั้งการสนทนาและการเขียนสื่อความหมาย (Effective Oral and Written Communication) 6) การวิเคราะห์ และการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ (Accessing and Analyzing Information) และ 7) ความอยากรู้อยากเห็นและจินตนาการ (Curiosity and Imagination) ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญมากสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านออกมากล่าวถึงทักษะที่จำเป็นที่ควรปลูกฝังให้กับเยาวชนเพื่อให้สามารถเติบโตและใช้ชีวิตในยุคที่ใช้ชีวิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้อย่างราบรื่น โดยคำนึงถึงปฏิญญาว่าด้วยการจัดการศึกษาของ UNESCO ประกอบด้วย 1) การเรียนเพื่อรู้ (Learning to Know) 2) การเรียนรู้เพื่อลงมือปฏิบัติ (Learning to do) 3) การเรียนรู้เพื่อสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ (Learning to with the others) และ 4) การเรียนรู้เพื่อให้รู้จักตนเอง รู้ถึงความสนใจ ความถนัด เพื่อนำไปประกอบอาชีพต่อไป (Learning to be) ส่งผลให้เกิดการกำหนดเป็นทักษะสำคัญของเยาวชนในศตวรรษที่ 21 สุนทรสินธพานนท์ (2558) อาทิ ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะการคำนวณ ทักษะการคิด ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการ

สื่อสาร และทักษะสุดท้ายคือทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Trilling and Fadel, 2009) หรือที่รู้จักกันทั่วไปคือ 3Rs และ 7Cs สุจินต์ วิศวรธรรานนท์ (2548)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าความสำคัญของการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ที่นิยมใช้คือ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นการนำปัญหาเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยปัญหาที่ใช้อาจเป็นสถานการณ์ปัญหาจริงหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาโดยตรง เป็นการนำเอาปัญหามากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น นำไปสู่ความต้องการค้นหาคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหานั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นหลากหลายมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และยังเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ผู้เรียนต้องร่วมกันหาวิธีแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม มีการบูรณาการศาสตร์ความรู้ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน มีการฝึกการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาและรู้จักแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีกระบวนการกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมกลุ่มเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ตอกผลึกทางด้านความคิด (สุจินต์ วิศวรธรรานนท์, 2548, ทิศนา ขัมมณี, 2561, Gallagher, 1997, Savin-Baden, M.& Major, 2004) ซึ่งนับว่าเป็นลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้เรียนต้องมีการวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่มจากการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มย่อย การวางแผนในการสืบค้นข้อมูลเป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการสื่อสารและเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคลรู้จักฝึกตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาพร้อมกับสมาชิกในกลุ่มโดยหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบนี้คือลักษณะของปัญหา ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบและ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน ทั้งนี้ยังมีการศึกษาบางท่านได้วิเคราะห์ความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีมและฝึกภาวะผู้นำ ทักษะการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศและเท่าทันสื่อ เป็นต้น สุจินต์ วิศวรธรรานนท์ (2548), ทิศนา ขัมมณี (2561) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตและอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ในหลักสูตรฟิสิกส์ระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นหนึ่งในวิชาที่ได้รับความสนใจลงทะเบียนเรียนระดับสูงมาก จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในรายวิชา พบว่า การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงานยังไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการเห็นได้จากผลการประเมินคะแนนทดสอบของนักศึกษาใน

ปีที่ผ่านมา คือ นักศึกษาในชั้นเรียนควรได้รับการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ที่หลากหลาย โดยใช้กระบวนการที่ทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจน ศึกษาค้นคว้า และแสวงหาข้อมูลความรู้เพิ่มเติม มีการวางแผนการแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐานและตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุตามตามวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ โดยที่ผ่านมามีผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย พบว่าปัญหาของการจัดการเรียนการสอน คือ นักศึกษาในชั้นเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้อันมีสาเหตุหลายปัจจัย ประกอบด้วย 1) การใช้ความรู้ประสบการณ์ที่สั่งสมมาเพื่อเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับสติปัญญาในการคิดวิเคราะห์ปัญหามีความไม่ชัดเจน จนเกิดเป็นอุปสรรค ทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาคือผู้สอนกำหนดให้ในชั้นเรียนได้ 2) เนื้อหารายวิชามีสัญลักษณ์ทางฟิสิกส์ มีความเป็นนามธรรมและซับซ้อนทำให้นักศึกษาไม่สามารถสร้างมโนภาพในใจขึ้นมาได้ ส่งผลต่อการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน 3) ผู้เรียนต้องใช้องค์ความรู้ใหม่จากการแสวงหาข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตามบริบทของเทคโนโลยีปัจจุบัน จึงทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหา ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการบริหารเวลาของชั้นเรียน 4) เนื้อหารายวิชามีการบูรณาการศาสตร์ด้านต่างๆเชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ซึ่งเป็นปัญหาที่คลุมเครือ หรือมีวิธีการหาคำตอบหลายทาง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนได้ ปัญหาดังกล่าวนี้นำไปสู่ผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นจึงควรปรับปรุงพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการส่งเสริมและพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการใช้ชีวิตและการมีส่วนร่วมในสังคมในอนาคต ดังนั้นบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนต้องส่งเสริมประสบการณ์ด้านแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงสถานการณ์ของปัญหาในชีวิตจริงกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์แล้วใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง วิจารย์ พานิช (2556) ได้กล่าวถึงการศึกษาในรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) มีจุดเด่นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ คือ เน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (learning to learn) เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม การปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้ นอกจากนี้ผู้เรียนได้ยังต้องเรียนรู้และลงมือปฏิบัติได้กิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง ในมหาวิทยาลัยหลายแห่งทั่วโลกได้มีการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้กันอย่างกว้างขวางในหลายสาขาวิชาทั้งด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ไพศาล สุวรรณน้อย (2561) จากสัมฤทธิ์ผลที่เกิดกับผู้เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อีกทั้งปรัชญาของการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ มีนักวิจัยนักวิชาการที่ได้นำหลักการจัดการเรียนรู้เป็นฐานมาใช้ วาสนา ภูมิ (2012) พบว่าลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพของการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอน อาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ในปัญหานั้นอย่างชัดเจน นำไปสู่กระบวนการหาแนวทางแก้ไขปัญหา มีทางเลือกและวิธีการที่ หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดกระบวนการการคิด และ กระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์; และ Majumder. (2544: 42) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเน้นให้ ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตน ศึกษาด้วย ทศนพร วิบูลย์อรรถ (2557) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจาก กระบวนการที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลักการ สำหรับการจัดกิจกรรมส่งเสริม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพผลเหมาะสม ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจสรุปได้ว่า จุดเด่นของแนวการสอนนี้ควรส่งเสริมให้ผู้สอนนำไปใช้ในการ เรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของรายวิชา และพิชิตทอง ครองพลขวา (2559) ได้ พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ และศึกษาผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน จาก การศึกษา พบว่ากลุ่มเป้าหมาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

สถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของคนรุ่นใหม่โดยเทคโนโลยีเป็นส่วน ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต รูปแบบการ จัดการเรียน แบ่งออกเป็น แนวการสอนดั้งเดิม โครงสร้างของชั้นเรียน แต่สิ่งที่เปลี่ยนไปในปัจจุบันก็ คือ การแพร่หลายของเทคโนโลยีและบทบาทของเทคโนโลยีโลกการศึกษา เมื่อเทคโนโลยีมี ความก้าวหน้า รูปแบบการเรียนการสอนก็ย่อมเปลี่ยนไป รูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ น่าสนใจถูกเลือกนำมาใช้ภายใต้กระแสแห่งพัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นรูปแบบของ การบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ ก้าวไกลเกิดทั้งประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนี้เรียกว่า “การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)” จากรายงานทางวิชาการของ วราภรณ์ สีนถาวร (2553) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นมี คะแนนความรู้ความเข้าใจทางสารสนเทศ ตลอดจนมีทักษะการเรียนรู้เป็นทีมสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 บ่งชี้ให้เห็นว่า การเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรพงศ์ สุขเกษม (2562) ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีพบว่า นิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีความสอดคล้องกับ อีรวดี ถึงบุตร (2561) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นิสิตปริญญาบัณฑิตหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ด้วยหลักการและเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อย่างเหมาะสมที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ปริญญาตรีจากรายงานวิจัยพบว่าทเรียนแบบผสมผสานส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะนวัตกรรม การคิดแก้ปัญหา รวมทั้งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีพลังงาน ในระดับอุดมศึกษา ยังขาดการศึกษาวิจัย หรือออกแบบ หรือนำแนวทางการเรียนแบบผสมผสานมาแก้ปัญหาตามที่กล่าวมา ผู้วิจัย มีความสนใจจะแก้ปัญหาและพัฒนาวัตกรรม ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ตลอดจนยกระดับและประสิทธิภาพในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาต่อไป

ความมุ่งหมายการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อย่างเหมาะสมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของ นักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียน ของ นักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยทเรียนแบบผสมผสาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

ความสำคัญการวิจัย

1. นักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการสอนแบบผสมผสาน มีขั้นตอนการเรียนอย่างไร ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน ดีขึ้นหรือไม่

2. การเรียนแบบผสมผสานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน เป็นอย่างไร

3. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการสอนแบบผสมผสาน เป็นอย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. **ประชากร** คือ นักศึกษาสาขาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ระดับชั้นปีที่ 1- 4 รวมทั้งหมด 120 คน

2. **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ในกรณีนี้ใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มละ 6 คน

3. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความพึงพอใจ

4. **เนื้อหา** รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน รหัส 2015228 หลักสูตรระดับปริญญาตรี ซึ่งผู้วิจัยมุ่งศึกษาในหน่วยการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ “สถานการณ์ทางด้านพลังงาน” ประกอบด้วย

1. หัวข้อ/รายละเอียดเทคโนโลยีพลังงาน
2. ความหมายของพลังงาน
3. ประเภทของพลังงาน
4. พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน
5. สถานการณ์พลังงานของโลก
6. สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
7. วิฤตและสถานการณ์ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง

5. ระยะเวลา

ใช้เวลาในการทดลอง 7 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 14 เดือน ธันวาคม 2563 ถึงวันที่ 25 เดือน ธันวาคม 2563

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ ในรายวิชา เทคโนโลยีพลังงาน ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยแบ่งเป็นการเรียนแบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 70 การเรียนแบบออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 30

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจากแนวคิดของเวียร์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถที่ระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ โดยสามารถตอบได้ว่า อะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น

2.2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถที่สามารถพิจารณาวิเคราะห์ แยกแยะสาเหตุของปัญหาได้

2.3 ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหรือตั้งสมมติฐาน หมายถึง ผู้เรียนสามารถที่คิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้

2.4 พิสูจน์วิธีแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถที่อธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีในข้อได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร และส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

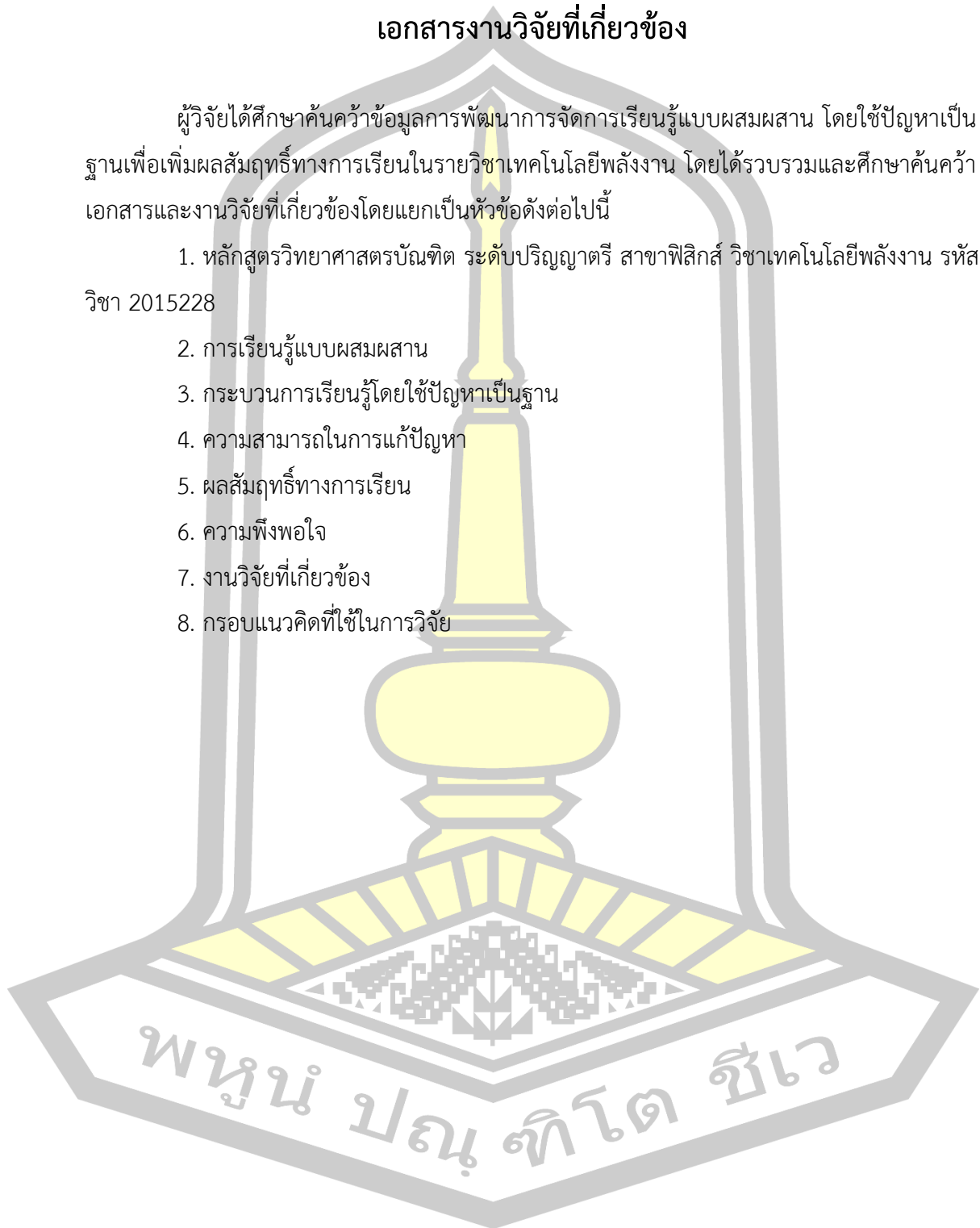
พูน ปณ จิต ชีเว

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน โดยได้รวบรวมและศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ระดับปริญญาตรี สาขาฟิสิกส์ วิชาเทคโนโลยีพลังงาน รหัสวิชา 2015228
2. การเรียนรู้แบบผสมผสาน
3. กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ระดับปริญญาตรี สาขาฟิสิกส์ วิชาเทคโนโลยีพลังงาน

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (CLO)

CLO1 มีความเข้าใจสถานการณ์พลังงาน ประเภทของแหล่งพลังงาน

CLO2 อธิบายวัฏจักรพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานไฮโดรเจน พลังงานความร้อนใต้พิภพ ได้

CLO3 สามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการออกแบบระบบพลังงานทดแทน การเปลี่ยนรูปพลังงานในชีวิตประจำวันได้

CLO4 นำความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ด้านความร้อน เทคโนโลยีการผลิตกระแสไฟฟ้า เทคโนโลยีการเก็บพลังงาน ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

CLO5 มีความสามารถในการประเมินเทคโนโลยีพลังงานทดแทนตัวอย่างการใช้งานเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ไปใช้ในประโยชน์

2. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

(O) มีระเบียบวินัย

(O) มีความซื่อสัตย์สุจริต

(O) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและ

วิชาชีพ

() เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

() มีจิตสาธารณะ

2.2 วิธีการสอน

2.2.2.1 กำหนดกติการ่วมกันและปฏิบัติเข้มงวด ในการเข้าชั้นเรียน การส่งรายงาน และการนำเสนอผลงาน ที่ถูกต้องและตรงต่อเวลา

2.2.2.2 มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง และกำหนดวันส่งชัดเจน

2.2.2.3 กำหนดกติกาในการสอบประเมินผลการเรียนอย่างชัดเจนตั้งแต่ครั้งแรก หากมีการทุจริตต้องดำเนินการตามระเบียบ

2.2.3 วิธีการประเมินผล

2.2.3.1 ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น การตั้งคำถาม การตอบคำถาม การนำเสนอการแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ การรับฟัง และการปรับปรุงแก้ไขผลงาน

2.2.3.2 ประเมินจากพฤติกรรมการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ตรวจสอบความเข้าใจเป็นรายบุคคลว่าทำด้วยตนเองหรือไม่ และบันทึกวันส่งงานตามกำหนด

2.2.3.3 สังเกตพฤติกรรมระหว่างการสอบแต่ละครั้ง ว่ามีการทุจริตเกิดขึ้นหรือไม่

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (O) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์
- (O) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- (O) สามารถติดตาม ความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฟิสิกส์
- (O) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2.2 วิธีการสอน

บรรยาย อภิปราย แสดงตัวอย่างแก้ปัญหาโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และให้มีการค้นคว้า แล้วนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา และมอบหมายให้ค้นคว้าโจทย์ปัญหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นจึงนำมาสรุปและนำเสนอด้วยการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2.2.3 วิธีการประเมินผล

1 ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี ทั้งแบบอัตนัย และปรนัย

2 ประเมินผลจากการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า (รายงานกลุ่ม และรายงานเดี่ยว)

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

(O) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

(O) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมมีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้ ถูกต้องและสร้างสรรค์

2.3.2 วิธีการสอน

1. บรรยาย และอภิปราย พร้อมทั้งยกตัวอย่างการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้โจทย์ปัญหา และการนำเสนอผลการศึกษา

3. ตั้งโจทย์ปัญหาเพื่อทำการอภิปรายในชั้นเรียน ทั้งแบบกลุ่ม และรายบุคคล

2.3.3 วิธีการประเมินผล

1 สอบกลางภาค และปลายภาคโดยเน้นการคิดวิเคราะห์

2 ประเมินผลจากการนำเสนอผลงาน และอภิปรายผลงานทั้งแบบกลุ่ม และแบบ

รายบุคคล

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

() มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกอย่างดี

(O) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กร

2.4.2 วิธีการสอน

1 จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ

2 มอบหมายงานกลุ่มให้ทำการค้นคว้า และนำมาเสนอในชั้นเรียน

3 บันทึกพฤติกรรมระหว่างการทำกิจกรรม

2.4.3 วิธีการประเมินผล

1 ประเมินจากผลงานที่นักศึกษานำเสนอ และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่ต้องพัฒนา

(O) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ (หลัก)

() มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

() มีทักษะความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

() สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 วิธีการสอน

- 1 มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หาข้อมูลทางเว็บไซต์แล้ววิเคราะห์พร้อมก็นำเสนอ ทั้งแบบบรรยาย และตารางตัวเลข พร้อมกับบอกแหล่งอ้างอิง
- 2 นำเสนอผลการศึกษาข้อมูล พร้อมการวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบเทคโนโลยีที่เหมาะสม

2.5.3 วิธีการประเมินผล

- 1 ประเมินจากความถูกต้องของงาน และแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ
- 2 ประเมินจากรายงานการเขียนรายงาน และรูปแบบการนำเสนองานหน้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยี ว่ามีความน่าสนใจ ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม และเทคโนโลยีที่ง่ายและทันสมัยหรือไม่

การเรียนรู้แบบผสมผสาน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ ที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธี การเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ

Radames Bernath (Bernath , 2012) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสานหรือ Blended Learning หมายถึง ลักษณะโปรแกรมทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือ E-learning กับการสอนในชั้นเรียนแบบร่วมสมัย

Michael B. Horn and Heather Staker (Horn and Staker , 2011) ได้นิยามเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานของผู้เรียนในระดับ K-12 หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับการถ่ายทอดประสบการณ์ทางการเรียนรู้อย่างเป็นอิสระผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยที่ผู้เรียนสามารถควบคุมตัวแปรทางการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในด้านเวลา สถานที่ แนวทางการเรียนรู้และอัตราการเรียนรู้ของตนเอง

สมาคมสโตน (Allen and Seaman 2005) ให้คำจำกัดความของการเรียนแบบผสมผสานว่ามีสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอออนไลน์ระหว่างร้อยละ 30 ต่อร้อยละ 79 คำอธิบายของการเรียนแบบผสมผสาน คือ การเรียนที่ผสมระหว่างการเรียนรู้ออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยที่เนื้อหาส่วนใหญ่ส่งผ่านระบบออนไลน์ ใช้การอภิปรายออนไลน์และมีการพบปะกันในชั้นเรียนบ้าง และมีส่วนที่น่าสนใจว่าการอภิปรายออนไลน์ถือเป็นการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ตามมโนทัศน์ (Concepts) ที่กำหนดนั้นจะเป็นลักษณะของการผสมผสานการเรียนรู้ใน 4 ลักษณะดังต่อไปนี้ (Oliver and Trigwell, 2005)

1. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนจากการเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
2. การผสมผสานในรูปแบบหรือวิธีการที่เน้นเชิงวิชาการในการสร้างผลผลิตทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยปราศจากเทคโนโลยีเพื่อการสอนอื่น ๆ เข้ามาช่วย
3. การผสมผสานรูปแบบวิธีการทางเทคโนโลยีทางการสอนผ่านหลักสูตรเฉพาะและ/หรือการฝึกอบรม
4. การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนเข้ากับงานปกติ หรือการเรียนรู้ตามปกติที่กระทำอยู่ในขณะเดียวกันกับที่ Horn and Staker (2011) ได้จำแนกถึงคุณลักษณะในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานหรือ Bended Learning สำหรับผู้เรียนในระดับ K-12 ไว้ว่าการการการสอนรูปแบบดังกล่าวสามารถ จำแนกออกเป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

Model 1 : Face to Face Driver รูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในชั้นเรียนโดยการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็นที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้ง

Model 2 : Rotation รูปแบบการเรียนรู้แบบหมุนเวียนตามหลักสูตรเนื้อหาในตารางที่กำหนดของการสอนปกติในชั้นเรียนภายใต้สถานการณ์ที่มีความหลากหลายและเป็นไปตามอัตราการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

Model 3 : Flex ลักษณะการเรียนแบบผสมผสานที่มีความยืดหยุ่นในการปรับใช้ภายใต้สถานการณ์ที่ต่างกันที่ครูสามารถจัดให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้หลายรูปแบบทั้งการเรียนแบบ tutoring หรือการเรียนแบบกลุ่มเล็กตามกลุ่มสนใจ เป็นต้น

Model 4 : Online Lab รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เน้นการเรียนในห้องเรียนออนไลน์ภายใต้สภาพการณ์ของการใช้ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเต็มรูปแบบโดยครูและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คอยควบคุมให้ความช่วยเหลือทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

Model 5 : Self Blended รูปแบบของการเรียนแบบผสมผสานด้วยตัวของผู้เรียนเองตามประเด็นหรือหลักสูตรกำหนด ลักษณะดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลทางการเรียนระหว่างกันหรือระหว่างสถาบัน ลักษณะดังกล่าวนี้จะมีโปรแกรมควบคุมหลักอยู่ที่ห้องปฏิบัติการตาม Model 4 ที่จะคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนในการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยตนเอง

Model 6 : Online Driver ลักษณะการเรียนแบบผสมผสานที่เต็มรูปแบบโดยมีการเรียนแบบออนไลน์ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจากหลักสูตรที่กำหนด เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

จะมีบทบาทค่อนข้างสูงต่อกระบวนการขับเคลื่อนในรูปแบบดังกล่าว

สรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนรู้แบบผสมผสาน ได้มีการวางสัดส่วนในการเรียนออนไลน์ไว้ตั้งแต่ร้อยละ 30-70 ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละวิชา โดยผู้สอนมีการประยุกต์ใช้สื่อการสอนแบบออนไลน์เป็นหลักที่เน้นความยืดหยุ่นและเข้าถึงง่ายของผู้เรียน แต่ก็ยังคงไว้ซึ่งกิจกรรมในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

1. เพิ่มทางเลือกของวิธีการนำส่งการเรียนรู้ไปยังผู้เรียนให้มีความหลากหลายมากขึ้น จะเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับผู้ออกแบบ
2. เกณฑ์การตัดสินความสำเร็จในการเรียนรู้แบบผสมผสานไม่ได้มีเพียงเกณฑ์เดียว เช่น รูปแบบการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำมาพิจารณาร่วมกันได้
3. การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานจะต้องพิจารณาประเด็นของความเร็วในการเรียนรู้ ขนาดของผู้เรียน และการสนับสนุนช่วยเหลือผู้เรียน
4. สภาพแวดล้อมทางการเรียนของผู้เรียน จะมีความแตกต่างกันเป็นธรรมชาติซึ่งการจัดการเรียนรู้จะต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์เป็นสำคัญ
5. หน้าที่ของผู้เรียน จะต้องศึกษาและค้นพบตัวเอง เพื่อสร้างสรรค์ความรู้ตามศักยภาพของตนเอง
6. การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานต้องการทีมงานออกแบบที่มีความรู้เรื่องการปรับปรุงด้านธุรกิจด้วยเช่นกัน

องค์ประกอบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การเรียนรู้แบบผสมผสาน แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 12 กลุ่ม โดยจัดเป็น 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบออฟไลน์ 6 กลุ่ม และองค์ประกอบออนไลน์ 6 กลุ่ม ดังตารางที่ 1 (Thorne, 2003)

พูน ปณ จิต ชีเว

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบผสมผสาน

องค์ประกอบออนไลน์ (online)	องค์ประกอบออฟไลน์ (Offline)
1. เรียนในที่ทำงานหรือหน่วยงาน (Workplace Learning)	1. เนื้อหาการเรียนรู้มีปรากฏบนเครือข่าย (Online Learning Content)
2. ผู้สอน ผู้ชี้แนะ หรือที่ปรึกษาในห้องเรียนแบบเผชิญหน้ากับผู้เรียน (Face-to-Face Tutoring, Coaching or Mentoring)	2. ผู้สอนทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ชี้แนะอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่ปรึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (E-Tutoring, E-Coaching or E-Mentoring)
3. ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom)	3. การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative Learning)
4. สื่อสิ่งพิมพ์ที่มีความแปลกใหม่ (Distributable Print Media)	4. การจัดการความรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge Management)
5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย (Distributable Electronic Media)	5. เว็บไซต์ (The Web)
6. สื่อสารสนเทศที่มีความทันสมัย (Broadcast Media)	6. สื่อสารสนเทศที่ทันสมัย (Broadcast Media)

เฮเลน และ ซีแมน (Allen and Seaman. 2007- 4) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วนของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของ สมาคมสโลน (The Sloan Consortium) แห่งสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นองค์กรที่เน้นการส่งเสริม และสนับสนุนความร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้และการปรับปรุงการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ ได้ แบ่งกลุ่มของ อัตราการใช้ระบบออนไลน์ในการเรียนการสอนเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทในห้องเรียน (Traditional Classroom-Based) เป็นการจัดการ เรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากัน (Face to Face) ซึ่งจะใช้วิธีการบรรยายการใช้กระดานหรือแผ่นใส เป็นต้น โดยไม่ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์เลย

2. ประเภทเว็บช่วยสอน (Web-Facilitated) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ ร้อยละ 1-29 และยังคง เป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการสอนแบบเผชิญหน้ากัน (Face to Face) โดยใช้ระบบการจัดการรายวิชา (CMS: Course Management Systems) ใช้หน้าเว็บเพื่อประกาศให้ผู้เรียนทราบเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ประเภทผสมผสาน (Blended Hybrid) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30-70 นั่นคือ ผสมผสานระหว่างการสอนแบบออนไลน์กับการสอนในชั้นเรียน สื่อการสอนส่วนมากใช้วิธีการแบบ ออนไลน์

4. ประเภทออนไลน์หรืออีเลิร์นนิง (Online/E-learning) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ ร้อยละ 80 ขึ้นไป สื่อการสอนส่วนใหญ่หรือทั้งหมดจะอยู่ในรูปแบบออนไลน์อาจจะไม่มีการประชุมแบบเผชิญหน้า กันและอาจจะไม่มีการเรียนในชั้นเรียนเลย อธิบายในรูปแบบตารางตามที่ อินทิรา ครอบรู้ (2553) ที่ศึกษาอัตราในการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนของการเรียนแบบต่าง ๆ สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนของการเรียนแบบต่าง ๆ

อัตราส่วนของเนื้อหาบทเรียนออนไลน์	รูปแบบการเรียนการสอน	รายละเอียด
ร้อยละ 0	การเรียนแบบดั้งเดิม (Traditional)	เป็นการสอนที่แบบบรรยายปกติในชั้นเรียนไม่มีการใช้ออนไลน์เลย
ร้อยละ 1-29	ใช้เว็บเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ สนับสนุนการสอน (Web Facilitated) เป็นการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า	ใช้เว็บช่วย สนับสนุน คำอธิบายรายวิชาและการมอบหมายงานเมื่อเสร็จสิ้นการสอน
ร้อยละ 30-79	แบบผสมผสาน (Blended/hybrid) เป็นการเรียนที่ผสมกันระหว่างการเรียนแบบชั้นเรียนปกติ และสอนออนไลน์	เผชิญหน้าและการเรียนออนไลน์โดยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนทนาออนไลน์ และมีส่วนที่มีการพบปะกัน
ร้อยละ 80	การเรียนแบบออนไลน์ (Online) เป็น การเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเกือบทั้งหมดผ่าน ระบบออนไลน์	การเรียนแบบนี้ไม่มีการพบหน้ากัน

จุดเด่นของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

1. มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย

อ้างอิงจากทฤษฎีพีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Learning Pyramid) จากงานวิจัยของ NTL Institute มีการระบุไว้ว่าวิธีการเรียนรู้แต่ละวิธีจะทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำและเรียนรู้เนื้อหาการเรียนได้มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน อย่างเช่นการอ่านจะช่วยให้จำได้ 10% การฟังจะช่วยให้จำได้ 20% และการได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองจะช่วยให้จำได้ 75% การเรียนออนไลน์เพียงอย่างเดียวจึงอาจไม่ตอบโจทย์การเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน เนื่องจากขาดการปฏิบัติจริง และการเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวก็อาจมีความรู้ไม่ทันสมัย รวมไปถึงขาดสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นเท่าที่ควร Blended Learning มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย จึงเป็นรูปแบบการศึกษาที่น่าสนใจกว่า เพราะสามารถนำเสนอสิ่งต่างๆ ผ่านสื่อมากมาย พร้อมมีตัวอย่างจริง รวมถึงการลงมือทำกิจกรรมจริงๆ ดังนั้นการเรียนรู้แบบผสมผสานนี้จึงเป็นคำตอบที่ลงตัวที่สุดสำหรับการเรียนแบบใหม่ในยุค นวัตกรรม

2. สภาพแวดล้อมในการเรียนที่ดีกว่า

Blended Learning เป็นรูปแบบการเรียนที่ยืดหยุ่นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าการเรียนแบบออนไลน์ โดยการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนจะช่วยสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการร่วมกันหาคำตอบภายในห้องเรียนได้เป็นอย่างดี และเมื่อเทียบกับการเรียนแบบออนไลน์หรือการเรียนแบบดั้งเดิมแล้ว Blended Learning ยังช่วยขยายระยะเวลาโฟกัสในการเรียนให้มีความยาวมากขึ้นได้ ซึ่งนอกจากผลดีที่ผู้เรียนจะได้รับแล้ว Blended Learning ยังเอื้อต่อการปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรของผู้สอนให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียนอีกด้วย

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ประโยชน์เด่นอีกข้อของ Blended Learning คือการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแนะนำของผู้สอน โดยผู้เรียนสามารถค้นคว้าหัวข้อที่ตนเองยังไม่เข้าใจหรือมีความสนใจมากเป็นพิเศษได้อย่างรวดเร็วผ่านสื่อการสอนออนไลน์โดยไม่ต้องรู้สึกกดดันเหมือนการเรียนพร้อมกันกับผู้เรียนคนอื่นๆ นอกจากนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแต่งความเร็วในการเรียนให้เหมาะกับตัวเองแล้ว Blended Learning ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการเชื่อมโยงความรู้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้ภายนอก การเรียนแบบผสมผสาน สามารถนำมาสรุปได้เป็น 3 มิติ ตาม Graham, Allen and Ure (2003) กล่าวไว้คือ การผสมผสานการสอนผ่านสื่อการสอน การผสมผสานวิธีการเรียนการสอน และการผสมผสานระหว่างการสอนแบบเผชิญหน้ากับการสอนออนไลน์ การสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น ผู้สอน สามารถใช้วิธีการสอน สองวิธีหรือมากกว่า ในการเรียนการสอน เช่น ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเทคโนโลยีผนวกกับการสอนแบบเผชิญหน้า จากนั้นติดตามการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อีเลิร์นนิ่ง ด้วยระบบแอลเอ็มเอส (Learning Management

System) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องทดลอง หลังจากนั้นสรุปบทเรียน ด้วยการอภิปรายร่วมกับอาจารย์ผู้สอนในห้องเรียน

การจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพ

1. ใช้การเรียนออนไลน์เป็นส่วนใหญ่ การเรียนแบบ Blended Learning จะต้องมีส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอผ่านระบบออนไลน์ระหว่าง 30-70% แต่ในยุคที่การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วนั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้วยตัวเองของผู้เรียนแล้ว โครงสร้างสัดส่วนการจัดบันทึกแบบออนไลน์ของ Blended Learning อาจต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น อ้างอิงจากงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การปรับตัวเลขการเรียนการสอนแบบออนไลน์ให้ขยับขึ้นไปที่ 60% และใช้การทำกิจกรรมและการเรียนในห้อง 40% จะส่งผลดีต่อผู้เรียนมากที่สุด

2. ใช้การแนะนำแบบโค้ชมากกว่าการจัดบันทึก (coaching) การสอนแบบบรรยายเนื้อหาจะเป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่พบเห็นได้เป็นปกติ แต่สำหรับการเรียนแบบ Blended Learning แล้ว การโค้ช (Coaching) ผ่านการตั้งคำถามที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ขบคิดและค้นคว้าคำตอบอาจเป็นวิธีการสอนที่ดึงประสิทธิภาพในตัวผู้เรียนออกมาได้มากกว่าเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนเบื้องต้นได้ด้วยตัวเองผ่านเว็บช่วยสอนและเครื่องมือออนไลน์ต่างๆ อยู่แล้ว การโค้ชจะช่วยเสริมในส่วนของการขบคิดและแลกเปลี่ยนความเห็นผ่านการตอบคำถามภายในชั้นเรียนให้มากขึ้น และส่งผลในการผลักดันทักษะการคิดวิเคราะห์หรือ Critical Thinking ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการต่อยอดไปสู่การศึกษาในอนาคตของผู้เรียน

มีรายงานทางการวิจัยที่จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ดังนี้ ดร.ณภาพ นาชัยฤทธิ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา พบว่า ผลการทดลองรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยให้นักศึกษามีวิจารณญาณในการคิดสูงกว่าก่อนเรียน และมีทักษะในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความสามารถเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมในระดับดีมาก จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนี้ คือ ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ไขปัญหาได้ในระดับที่ดี จึงมีนักวิชาการศึกษานำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เช่น เมธี คชาไพร และคณะ (2558 : 71-86) ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาด้านจิต ผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน รู้การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานได้ช่วยเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาด้านจิต

บัณฑิต มีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับ ธนกร ชันหะเขตต์และคณะ (2558 : 29-42) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา นอกจากนี้ยังศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพพบที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สูตร E_1/E_2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาการจัดการภูมิสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การวิจัยนี้ได้มีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อผู้เรียน 2) การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนรู้ 3) การออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสาน 4) การดำเนินการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 5) การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษาระบุว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวมเท่ากับ 4.52 (S.D=0.48) อยู่ในระดับดีมาก และมีค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 81.22/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติที่มีจุดเด่นในการถ่ายทอดประสบการณ์จากการลงมือทำกิจกรรม ร่วมกับการเรียนแบบออนไลน์ ที่มีความยืดหยุ่น โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในจุดต่างๆ ตอบโจทย์ยุคสมัย ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบนี้จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง การใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธี การเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เป้าหมายอยู่ที่การให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ

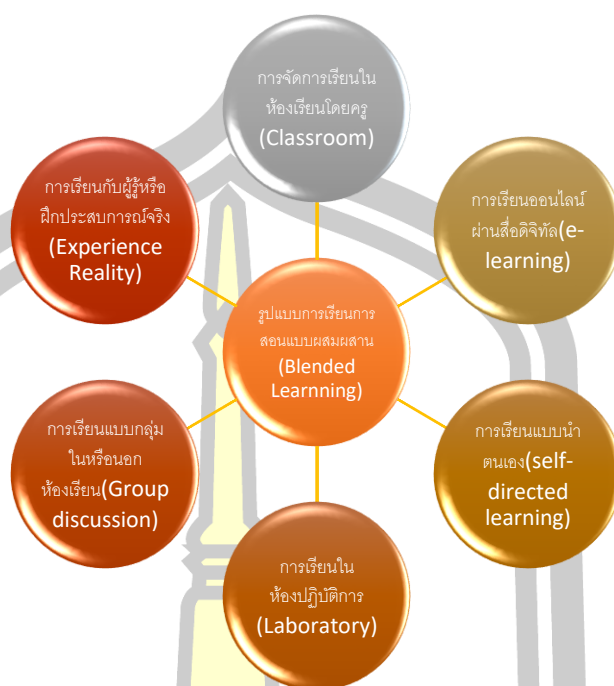
Charles R. Graham (Graham, 2012) มหาวิทยาลัย Brigham Young University ประเทศสหรัฐอเมริกาให้ความหมายว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) ตามมโนทัศน์ (Concepts) ที่กำหนดนั้นจะเป็นลักษณะของการผสมผสานการเรียนรู้ใน 4 ลักษณะดังต่อไปนี้ (Oliver and Trigwell, 2005)

1. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนจากการเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
2. การผสมผสานในรูปแบบหรือวิธีการที่เน้นเชิงวิชาการในการสร้างสรรค์ผลผลิตทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้นโดยปราศจากเทคโนโลยีเพื่อการสอนอื่น ๆ เข้ามาช่วย

3. การผสมผสานรูปแบบวิธีการทางเทคโนโลยีโดยการนำทางการสอนผ่านหลักสูตรเฉพาะและ/หรือการฝึกอบรม

4. การผสมผสานเทคโนโลยีการสอนปกติ หรือการเรียนรู้ตามปกติที่กระทำอยู่

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง และคณะ (2558) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการเรียนรู้ รวมทั้งการฝึกอบรมในยุคแห่งสังคมสารสนเทศในปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะการผสมผสาน รูปแบบการเรียนรู้ทั้งในลักษณะเผชิญหน้า (Face to face Learning) และการเรียนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Mediated Learning) เพื่อการสร้างองค์ความรู้และการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย ในปัจจุบันรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานนำมาใช้จัดการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษากันมาก ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาวิจัยหลายชิ้นที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการใช้สื่อการเรียนรู้รูปแบบผสมผสาน (Blended Learning) พบว่าจุดเด่น คือ เป็นรูปแบบที่เหมาะสมผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาทฤษฎีบนระบบออนไลน์ เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาและผู้เรียนสามารถใช้เวลาตามชั่วโมงเรียนเรียนเนื้อหาปฏิบัติ สมรรถนะหรือการฝึกทักษะเพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาในการเรียนแบบลงมือปฏิบัติมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะปฏิบัติ และเจตคติที่ดี รวมถึงสมรรถนะและความสามารถพื้นฐานด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางการศึกษาที่จำเป็นสำหรับการศึกษา การเลือกรับ เลือกปฏิเสธ การเข้าถึงความรู้ จนกระทั่งการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ ดังนั้น จึงต้องพัฒนาสมรรถนะครูให้สามารถจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนกับการจัดกิจกรรมการสอนแบบดั้งเดิม เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่มุ่งหวังอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสายชล จินโจ (2550) ที่ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารัตน์ มากมีทรัพย์ (2553) ที่ศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาวิชาการเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



ภาพที่ 1 กิจกรรมหลักในการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

ข้อได้เปรียบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนแบบเผชิญหน้าที่จำกัดเฉพาะการเรียนในห้องเรียนอย่างเดียวหรือการเรียนออนไลน์อย่างเดียว เกรแฮม (2012), สมใจจันทร์เต็ม (2553) และสมบูรณ์ กลางมณี (2554) ได้กล่าวถึงไว้นั้น ผู้เขียนสรุปได้ดังนี้

1. ช่องทางการรับส่งแบบทางเดียวนั้น มักจะมีข้อจำกัดที่จะทำให้บรรลุผลการเรียนและการถ่ายโอนความรู้อย่างแน่นอน ดังนั้น การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและสามารถเผยแพร่ความรู้ได้มากขึ้น เพราะสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ทั้งการเรียนแบบเผชิญหน้าและการเรียนออนไลน์
2. การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติและการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น
3. ช่วยพัฒนาทักษะการเขียน และกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยอินเทอร์เน็ต ด้วยเหตุที่ผู้เรียนส่วนใหญ่อาจไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในห้องเรียน ก็สามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ผ่านทางระบบออนไลน์เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้มากขึ้น เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความมั่นใจขึ้น

4. ช่วยปรับปรุงการสอน (Improve Pedagogy) ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ในการสอน มากยิ่งขึ้นซึ่งเน้นการสร้างกลยุทธ์ในการเรียน ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น (Active Learning Strategy) กลยุทธ์การเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันมากขึ้น (Peer-to-Peer Learning Strategy) และกลยุทธ์การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Strategy) ให้มีมากขึ้นในการเรียนการสอน

5. เพิ่มทักษะการติดต่อสื่อสารและช่องทางการปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ได้หลายทางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนมากกว่าใช้วิธีการสอนแบบใดแบบหนึ่งเพียงวิธีเดียวตัวอย่าง

6. เพิ่มประสิทธิภาพและผลของการลงทุน (Increased Cost-Effectiveness) การลงทุนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยเฉพาะทางด้านโครงสร้างสารสนเทศพื้นฐานเป็นค่าใช้จ่ายที่ มหาศาล ดังนั้นแต่ละสถาบันการศึกษาจำเป็นต้องพิจารณาหาวิธีที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวให้คุ้มค่ากับการลงทุน และเกิดประสิทธิผลให้ได้มากที่สุด การเพิ่มปริมาณและวิธีการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนจะช่วยให้เกิดความคุ้มค่าจากการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน พบว่า จุดเด่น คือการเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้การเรียนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะเป็นการลดข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บ

7. เพิ่มความยืดหยุ่นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (Increased Access and Flexibility)การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นและเปิดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์และการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์เอื้อประโยชน์แก่ผู้เรียนในด้านการเข้าถึงข้อมูลและการเพิ่มช่องทางในการสื่อสาร ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น

8. สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self-directed learning) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) โดยผู้เรียนสามารถค้นคว้าบทเรียนได้ ตามศักยภาพของผู้เรียนในการเรียนออนไลน์พร้อมไปกับการเรียนแบบเผชิญหน้า

9. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการเชื่อมโยงความรู้และทำให้เกิดการพัฒนาความคิดวิเคราะห์เชิงวิจรณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าอ้างอิง จากแหล่งความรู้นอกห้องเรียนทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มโดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ

10. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติรายงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงทำแบบทดสอบได้ดีขึ้น ในการเรียนออนไลน์และเมื่อมีปัญหาที่สามารถเข้ามาหาคำตอบในห้องเรียนได้อีกครั้ง

ผู้วิจัยได้ นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มาประยุกต์ใช้สำหรับการวิจัยนี้ โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ปกติที่มีจุดเด่นในการถ่ายทอดประสบการณ์จากการลงมือทำกิจกรรม การเรียนการสอนแบบฐานความรู้ที่ผู้เรียนหมุนเวียนทำกิจกรรมร่วมกับการเรียนแบบออนไลน์ ที่มีความยืดหยุ่น โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในจุดต่างๆ ตอบโจทย์ยุคสมัย และใช้การเรียนในสถานที่จริงกับผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนกำหนดเหตุการณ์ที่จัดขึ้นให้สามารถเสริมความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่เรียนได้

กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในประเทศไทย เริ่มใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2531 จุดเด่นของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ รูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดีมาก คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ยังมีโอกาสออกไปแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ในส่วนของผู้สอนก็ลดบทบาทของการเป็นผู้ควบคุมในชั้นเรียนลง กันผู้เรียนมีอำนาจในการจัดการควบคุมตนเอง สามารถหาความรู้ใหม่ได้ตามความประสงค์ผู้เรียนต้องทำงานเป็นกลุ่ม นักการศึกษาได้ให้ความหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2551) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการสรคณิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทแห่งการเรียนรู้ที่สำคัญ

ยรรยง สิ้นธุ์งาม. (2554) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง อันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ ทั้งกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์การคิดสร้างสรรค์

Hmelo and Evenson (2000) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความเชื่อมโยงกับทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสรคณนิยม (Constructivism)

จากแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีการต่อยอดจากพื้นฐานความรู้เดิม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลักษณะการสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาความสามารถในการ

แก้ปัญหาด้วยเหตุผลโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจแก้ไขปัญหาและแสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถค้นพบองค์ความรู้ใหม่ โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

Diana & Henk (1995: 1) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดให้ผู้เรียนพบกับปัญหาในกลุ่มย่อย ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอนประจำกลุ่ม ปัญหาส่วนมากเป็นการบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถรับรู้ในสภาพที่เป็นจริง ปรากฏการณ์อธิบายโดยกลุ่มย่อยบนพื้นฐานของหลักการ กลไกการทำงานหรือกระบวนการ

Gijselaers (1996: 13) สรุปไว้ว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้ที่มีอยู่ ซึ่งแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่
2. ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศหรือข้อมูลข่าวสาร (Information Processing Theories) มีความคิดพื้นฐานว่าในการเรียนรู้สิ่งใด ๆ ก็ตามผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้ และขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ และการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ
3. ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม (Sociocultural Theories) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการฝึกงานทางพุทธิปัญญา (Cognitive Apprenticeship) กล่าวว่า ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรมซึ่งเป็นทฤษฎีที่สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนรู้อย่างเป็นปัญหาเป็นฐาน
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเรียนได้มากที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีดังกล่าวนี้ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานการเรียนรู้ 4 ประการ คือ อัตมโนทัศน์ (Self-Concept) ประสบการณ์ (Experience) ความพร้อม (Readiness) แนวโน้มต่อการเรียนรู้ (Orientation to Learning) อากรณ แสงรัศมี (2543: 17)

ขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กระบวนการเริ่มจากการทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นลำดับแรก จากนั้นระบุปัญหาเพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ และอยากทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีการระดมสมองในกลุ่มที่ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา อาจมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเพื่อหาวิธีการในการแก้ไขปัญหา

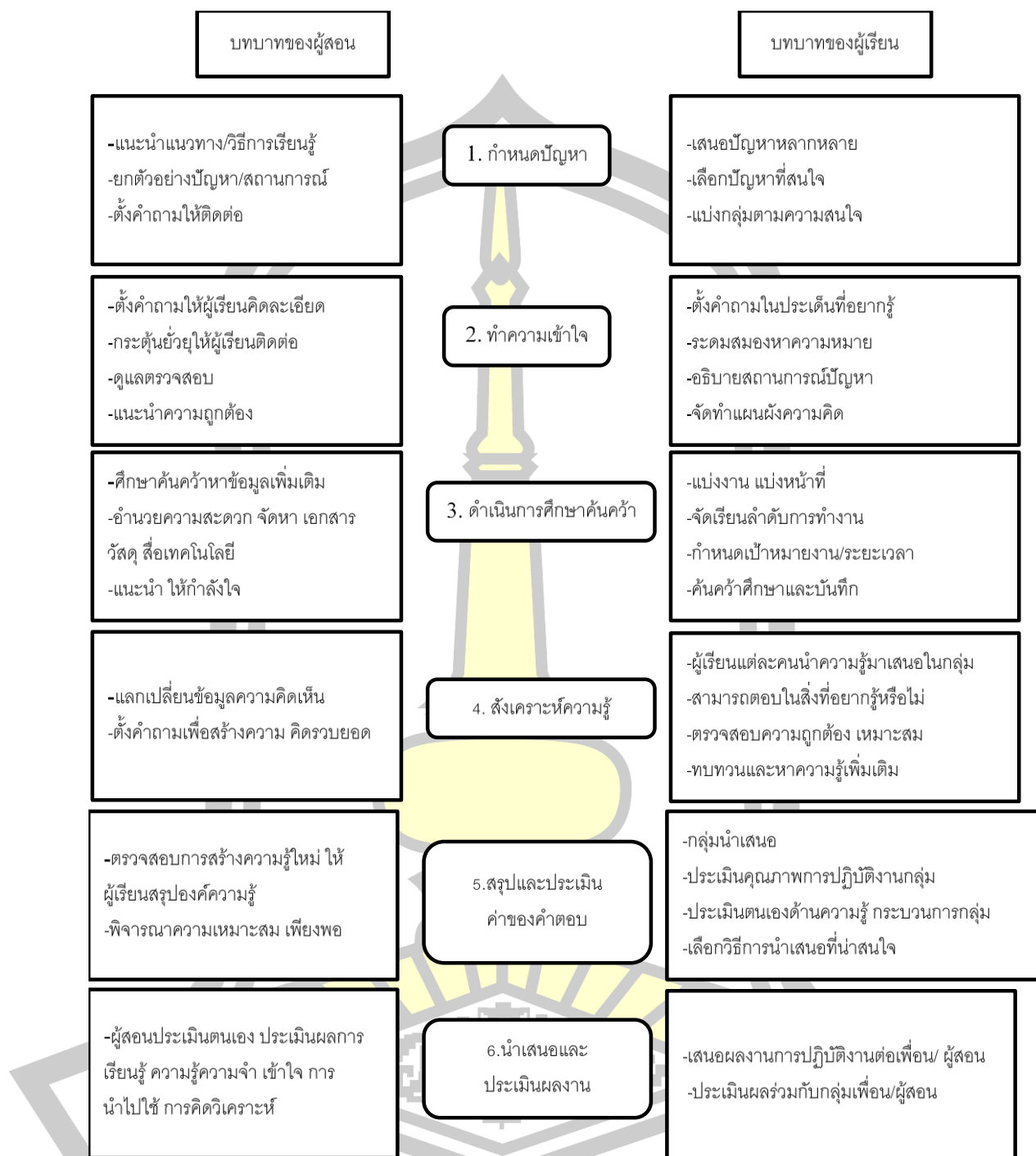
และสร้างประเด็นการเรียนรู้ขึ้นมา สามารถดำเนินการทดลองแก้ไขปัญหา และมีการสรุปองค์ความรู้ที่ได้

นัจญ์มีย์ สะอะ (2551: 27) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เริ่มต้นจากการค้นหาสถานการณ์ปัญหาให้แก่ผู้เรียน เปิดโอกาสผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจกับปัญหา ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา แล้วสร้างเป็นประเด็นการเรียนรู้ย่อย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ ข้อมูลส่วนใดที่ยังขาดหรือยังไม่เพียงพอที่จะนำมาอธิบายปัญหา ให้แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง รวบรวมข้อมูลจนได้ความรู้ในปัญหานั้นครบถ้วน สามารถที่จะนำความรู้ที่ได้อธิบายสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ พร้อมทั้งสามารถสรุปหลักการที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ปัญหานี้ เป็นแนวทางใน การนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป

ดังนั้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เริ่มจากทำความเข้าใจ กับสถานการณ์ปัญหาเป็นอันดับแรก จากนั้นระบุปัญหาเพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความ สนใจ อยากรู้ แล้วทำความเข้าใจกับปัญหา โดยช่วยกันวิเคราะห์ ระดมสมอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาวิธีการในการหาคำตอบ และสร้างเป็นประเด็นการเรียนรู้ขึ้นมา สิ่งใดที่ยังไม่รู้ก็สามารถดำเนินการ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แล้วนำข้อค้นพบมารวบรวม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสรุปความรู้ที่ได้ เรียนมา ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด แล้วนำเสนอให้แก่เพื่อนในชั้นเรียน

ขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดัง ภาพที่ 2





ภาพที่ 2 ขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ที่มา : อนุชา โสมาบุตร, 2013

การสร้างโจทย์ปัญหา

สิ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานคือ ปัญหาเพราะปัญหาที่ดีจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ในการเลือกปัญหาให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ความสามารถของผู้เรียน ประสพการณ์ความสนใจและภูมิหลังของผู้เรียนด้วย เพราะคนเรามีแนวโน้มที่จะสนใจเรื่องใกล้ตัวมากกว่าเรื่องไกลตัว สนใจสิ่งที่มีความหมายและความสำคัญต่อตนเองและเป็นเรื่องที่ตนเองสนใจอยากรู้ ดังนั้นในการกำหนดปัญหาจึงต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลักและต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนด้วย

Allen, et al. (1996: 47) กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ดี มีดังนี้

1. ปัญหาบอกเรื่องราวที่ดึงดูดใจในสภาพแวดล้อมซึ่งผู้เรียนสามารถเกี่ยวข้อง เชื่อมโยง ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้
2. เป็นปัญหาปลายเปิดที่ทำนายจะช่วยให้แสดงเหตุผลอันสมควรในการวินิจฉัยและการสันนิษฐาน
3. ปัญหาก่อให้เกิดการโต้แย้งหรือต้องการการอภิปราย
4. ปัญหามีความซับซ้อนเพียงพอ และเหมาะสมสำหรับผู้เรียน

Dolmans & Snellen-Belendong (1997: 185) นำเสนอหลักการที่จำเป็นสำหรับการสร้างกรณีตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพ 7 หลักการ ดังนี้

1. เนื้อหาของกรณีตัวอย่าง ควรปรับปรุงให้เข้ากับความรู้เดิมของนักเรียน
2. กรณีตัวอย่างควรประกอบด้วยแนวทางหลายอย่าง ที่กระตุ้นให้นักเรียนเพิ่มเติมรายละเอียด
3. การนำเสนอกรณีตัวอย่างในบริบทที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพในอนาคตหรืออย่างน้อยที่สุด แสดงความเกี่ยวข้องกับอาชีพในอนาคต
4. นำเสนอโมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในบริบทของปัญหาทางคลินิก เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้
5. กรณีตัวอย่าง ควรกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยส่งเสริมให้นักเรียนสร้างประเด็นการเรียนรู้และดำเนินการค้นคว้า งานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
6. ควรเพิ่มคุณค่าความสนใจของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาโดยสนับสนุนการอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบและช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสำรวจทางเลือก
7. กรณีตัวอย่างควรส่งเสริมการสร้างประเด็นการเรียนรู้ให้เข้ากับจุดประสงค์ของคณาจารย์

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543: 25) กล่าวว่า การนำรูปแบบของการเรียนแบบใช้ปัญหาไปใช้ ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการและวางแผนล่วงหน้าเป็นอย่างดี เพื่อให้แนวคิดในการนำไปใช้ประสบผลสำเร็จ การวางแผนและการออกแบบปัญหามีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนการจัดแบ่งเนื้อหาการเรียน การแบ่งเนื้อหาการเรียนขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของผู้สอนในการกำหนดมโนทัศน์หลัก และวัตถุประสงค์ที่จำเป็นสร้างเป็นสถานการณ์ในการเรียนรู้
2. การเขียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา
3. การวางแผนการอภิปรายปัญหา
4. การเตรียมแหล่งข้อมูลในการแก้ไขปัญห
5. การวางแผนการประเมินผล

วัลลี สัตยาศัย (2547: 41- 42) กล่าวถึงแนวทางการสร้างโจทย์ปัญหาว่า ในการสร้างโจทย์ปัญหาต้องเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์การศึกษาก่อน ซึ่งวัตถุประสงค์จะต้องมีความชัดเจน เมื่อได้วัตถุประสงค์แล้วมาพิจารณาว่า จะใช้ปัญหาชนิดไหน รูปแบบใด และใช้เวลาในการศึกษาเท่าใดจึงจะเหมาะสม เมื่อเขียนเสร็จแล้วต้องมาตรวจสอบว่า เนื้อหาที่คาดว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้หลังได้รับโจทย์ปัญหาและอภิปรายร่วมกันแล้ว จะตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังขาดหรือไม่ครอบคลุม ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมจากการบรรยายสำหรับแหล่งวิทยาการที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในแต่ละปัญหานั้นจะต้องมีการเตรียมการให้พร้อม เช่น ตำรา วารสาร วิดีโอเทป สไลด์ คอมพิวเตอร์ ซึ่งเอกสารและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการแก้ไขปัญห

วัลลี สัตยาศัย (2547: 38) ได้กล่าวถึงหลักการในการสร้างโจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพดังนี้

1. ต้องเชื่อมโยงกับพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนความรู้เดิมที่เชื่อมกับความรู้ใหม่ จะมีผลทำให้จดจำความรู้ใหม่ได้ดีและได้นาน การสร้างโจทย์ปัญหาจึงต้องอยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง กับความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการอภิปรายได้ การใช้โจทย์ปัญหาที่ยากเกินไปโดยนักศึกษาไม่สามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ได้จะทำให้
2. ต้องมีข้อมูลบางส่วน ที่ทำให้ความรู้เดิมของนักศึกษาที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะอธิบายหรือ แก้ปัญหาได้ ต้องอาศัยความรู้เพิ่มเติมมาช่วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ใหม่มาเพิ่มเติมนอกเหนือจากความรู้เดิมที่มีอยู่
3. ควรสร้างให้คล้ายคลึง หรือเชื่อมโยงกับปัญหาจริงในอนาคตที่นักศึกษาจะต้องประสบจริงในวิชาชีพ เพราะจากการศึกษาวิจัย พบว่า การเรียนในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับของจริง จะทำให้สามารถจดจำและนำความรู้มาใช้ได้ดี

4. ต้องมีลักษณะที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในบางกรณี การสร้างโจทย์ปัญหาโดยมีคำถามระบุไว้ท้ายโจทย์หรือมีคำสั่งให้อธิบายเหตุการณ์ ปรากฏการณ์สาเหตุ หรือมีเอกสารอ้างอิงที่มีคำตอบให้โดยสมบูรณ์อยู่แล้ว

5. ควรเป็นปัญหาที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อาทิ ปัญหาที่ผู้เรียนเคยพบ เห็นด้วยตนเองในชีวิตจริง หรือเป็นปัญหาสาธารณสุขที่พบบ่อยของประเทศ

6. ต้องนำไปสู่การเรียนรู้ที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ ดังนั้นเมื่อสร้าง โจทย์ปัญหาเสร็จแล้ว จะต้องทดลองดูว่าในสถานะของผู้เรียนที่เผชิญกับปัญหานี้ จะสามารถนำไปสู่ การเรียนรู้ที่ตรงกันกับวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนต้องการหรือไม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 3-4) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานว่าสิ่งสำคัญที่สุดคือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการ เรียนรู้ ซึ่ง ลักษณะสำคัญของปัญหามีดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสมองเห็นกับปัญหานี้
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือหรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาอยู่ในความสนใจเป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้
6. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัย และเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูลโดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
8. ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทางครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
11. เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

ดังนั้นสรุปได้ว่า แนวทางการสร้างโจทย์ปัญหา เป็นการนำสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนที่พบบ่อย หรือเป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจเป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้ มีความซับซ้อน คลุมเครือ โดยแนวทางในการแสวงหาคำตอบสามารถทำได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวาง

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

บทบาทของผู้สอน

บทบาทของผู้สอนประจำกลุ่มในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นผู้ฝึกสอนทางความคิดแทนที่จะเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สั่งสอน ให้อำนาจแก่ผู้เรียน เป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามและเกิดความคิด ชี้แนะการอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกันไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดความคิดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและให้ข้อมูลหรือเนื้อหาทางวิชาการที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนะนำแนวทางด้วยวิธีการตรงหรือทางอ้อมเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและหาวิธีการประเมินผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ชาฟีนา หลักแหล่ง (2552: 32)

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อำพร ไตรภัก (2543: 119-120)

1. เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาความรู้ในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการตั้งคำถามที่เหมาะสม และเป็นคำถามปลายเปิด
 2. เป็นผู้แนะนำและช่วยสนับสนุนด้านสื่ออุปกรณ์ หนังสือ หรือเอกสารที่ให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบที่ต้องการได้โดยที่ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาด้วยตนเอง
 3. เป็นผู้คอยกำกับดูแลให้ผู้เรียนในกลุ่มได้แสดงความรู้ที่ตนค้นคว้ามา และสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้
 4. เป็นผู้จัดเตรียมประสบการณ์การเรียนรู้ และจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
 5. เป็นผู้ช่วยเหลือให้แนวทาง มีส่วนร่วมในการอภิปรายและให้แรงจูงใจในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงประเด็นที่ศึกษา และต้องชี้แนะข้อบกพร่องให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย
- บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักได้แก่บทบาทในการกระตุ้นและสนับสนุนการเรียนรู้ วลลี สัตยาศัย (2547: 51-54)
6. ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนสภาพของปัญหาให้มีความเหมาะสมที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขได้
 7. ผู้สอนต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป็นอย่างดี และคอยชี้แนะให้สมาชิกในกลุ่มจัดการกับปัญหาได้ด้วยความสามารถของสมาชิกภายในกลุ่มเอง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)

ดังนั้นสรุปได้ว่า บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ จุดประกายความคิดและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น ตลอดจนเป็นผู้ชี้แนะแหล่งข้อมูล ประสานแหล่งความรู้ในการเรียนรู้ และเป็นผู้ให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนพบกับปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยตนเอง

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ เป็นลักษณะของการสอนโดยใช้ปัญหาผู้วิจัย เลือกใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ หลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนในการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหา ทาความเข้าใจกับปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นำเสนอและประเมินผลงาน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ในการดำเนินชีวิตและเป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้จะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต ดังนั้นบุคคลจึงต้องมีความรู้ในการแก้ปัญหาได้รับการฝึกหัดในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีกเช่นความสามารถของเขารูปปัญหาการเรียนรู้และประสบการณ์เดิม เป็นต้น สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ชุดิมา ทองสุข (2547) ได้สรุปไว้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมมาแก้ปัญหาที่เป็นประสบการณ์ใหม่ ยิ่งปัญหาสลับซับซ้อนยิ่งต้องอาศัยการคิดมาก โดยมีการคิดแก้ปัญหาที่เป็นระบบหรือแบบแผนวิธีการที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาบรรลุผล

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหว่า หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับเข้าสู่ภาวะสมดุล หรือสภาวะที่เราคาดหวัง

Gagne (1970) ได้อธิบายความหมายของการแก้ปัญหว่า ความสามารถในการด้านการคิดแก้คิดปัญหาเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานการเรียนรู้เป็น

การกระทำที่มีจุดมุ่งหมายเป็นการเลือกเอาวิธีการ หรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ต้องการนั้นโดยอาศัยความรู้แจ้ง (insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะเป็นปัญหา

Good (1973) ได้แสดงความคิดเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาเป็นเรื่องเดียวกันและได้อธิบายว่า การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่สภาวะที่มีความยุ่งยากลำบาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องปัญหามีการรังสรรค์สมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือเท็จ อย่างไร

รุ่งชีวา สุขดี (2531 : 35) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนอยู่เสมอ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆด้านด้วยกัน คือ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลหรือความรู้เดิม
2. วุฒิภาวะของสมองและความสามารถทางสติปัญญา
3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น
5. ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

นาริรัตน์ พักสมบูรณ์ (2541 : 48) ได้สรุปไว้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่บุคคลเลือกกระทำหรือปฏิบัติในการหาทางออกกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆที่ต้องเผชิญมีลักษณะเฉพาะบุคคล เป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ความคิด และเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนและควรฝึกให้กับผู้เรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 15) ให้ความหมายของความสามารถของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้นโดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับมาสู่สภาวะที่เราคาดหวัง

อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม (2545 : 62) สรุปไว้ ดังนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่พบเพื่อให้บรรลุจุดหมายตามที่ต้องการ

ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิมความคิดของนักเรียนแก้ปัญหาที่พบในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ การคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ หรือ ทักษะที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและยังเป็นพื้นฐานของกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปัจจุบันนโยบายของรัฐบาล เน้นการปฏิรูปครู ยกฐานะให้เป็นวิชาชีพชั้นสูงอย่างแท้จริงโดยปฏิรูประบบการผลิตครูให้มีคุณภาพทัดเทียมกับนานาชาติ สร้างแรงจูงใจให้คนเรียนดี และมีคุณธรรมเข้าสู่ วิชาชีพครู พัฒนาระบบความก้าวหน้า ของครูโดยใช้การประเมิน เชิงประจักษ์ที่อิงขีดความสามารถและวัดสัมฤทธิ์ผลของการจัดการศึกษาเป็นหลัก จัดระบบการศึกษาและ ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาคุณภาพครูอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาครูในด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนานวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาในด้าน หลักสูตรและการเรียนการสอนให้ก้าวหน้าและก้าวไกลเพื่อนำประเทศไทยไปสู่การเป็นประชาคมอาเซียนอย่างสมบูรณ์ โดยสร้างความพร้อมและความเข้มแข็งทางด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์ และภาษา สามารถบูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์ ความรู้ด้านศาสตร์การสอนและ เทคโนโลยีสารสนเทศ (TPACK : Technological Pedagogical Content Knowledge) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ สามารถออกแบบ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาได้อย่าง หลากหลาย เลือกใช้และสร้างสื่อการสอนได้อย่างเหมาะสมกับสาระการ เรียนรู้ ออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลตามสภาพจริงได้ สามารถจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียน นำกระบวนการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาและแก้ปัญหาในชั้นเรียน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์หรือเนื้อหาที่สอบนั้น

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามที่เป้าหมายกำหนดไว้ ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่า ผู้เรียนพัฒนาความสามารถถึงระดับมาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือยัง หรือมีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับใด

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้าน พุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัด การเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลจึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการ เจตคติ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานซึ่งความก้าวหน้าด้านต่างๆ ของผู้เรียนจะส่งผลต่อจุดประสงค์ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผล ตัวผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้จึงวัดและประเมิน 2 แนวทางคือการวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ Bloom และ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินผล การเรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหลังจากที่ได้รับการฝึกฝน โดยอาศัยเครื่องมือประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมมากที่สุด

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom (1982) ถือว่าสิ่งใดก็ตาม ที่มี ปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผล การวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน และระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้

1) ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของ โปรตีนได้ครบถ้วน

2) ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้

3) การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ ที่ต่างออกไปได้

4) การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยเช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5) การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็น หมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6) การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของ หลักการโดย ใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมบุรณ์ ต้นยะ (2545) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการ เรื่องที่ เรียนรู้มาแล้ว หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2544) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว ว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุด คำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การ เรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

ดังนั้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ และ ทักษะความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

ลักษณะแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่นักวิจัยได้สร้าง มีดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะ คำถาม แล้วให้ผู้เรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบเลือกถูก-ผิด (True-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม
3. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบ แบบ เต็มคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์
4. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไป

ไพศาล หวังพานิช (2526, 89) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ (achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิด จากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการ ฝึกฝนอบรมหรือจากการสอนการวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความ สัมฤทธิ์ผล (level of accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าไรมีความสามารถชนิดใดซึ่ง สามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ (1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการ

ตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงานเช่นวิชาศิลปศึกษาพลศึกษาการช่าง เป็นต้นการวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ (performance test)” (2) การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (achievement test)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom, 1976) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ปัจจัย คือ

1. พฤติกรรมนำเข้าด้านพุทธิพิสัย หมายถึง ความสามารถและความถนัดของผู้เรียนที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ทั้งสองประการนี้ที่เกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้
2. คุณลักษณะทางด้านจิตพิสัย หมายถึง แรงจูงใจหรือทัศนคติที่มีต่อรายวิชาและต่อสภาพแวดล้อมในการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง
3. คุณภาพของการสอน หมายถึง การวางแผนการสอนหรือจุดมุ่งหมายรายวิชาที่ผู้สอนได้วางแผน รวมถึงการให้คำปรึกษา แรงเสริมจากผู้สอน และวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือสามารถแสดงความคิดเห็นได้ตัวแปรทั้งสามตัวนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถึงร้อยละ 90 แต่ถ้าพิจารณาทีละตัวแปรจะเห็นได้ว่า พฤติกรรมนำเข้าด้านพุทธิพิสัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 50 ส่วนคุณลักษณะนำเข้าด้านจิตพิสัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 25 และคุณภาพของการสอนสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 25 แต่ถ้านำตัวแปรพฤติกรรมนำเข้าด้านพุทธิพิสัยและคุณลักษณะนำเข้าด้านจิตพิสัยมาพิจารณาร่วมกันสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 65 โดย Walberg ผู้ตั้งทฤษฎีผลผลิตทางการศึกษา (A theory of education productivity) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อมคือ 1) ปัจจัยด้านคุณลักษณะของตัวผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์เดิม เจตคติต่อการเรียนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 2) ปัจจัยด้านการเรียนการสอนประกอบด้วย พฤติกรรมการสอนของครูและกลยุทธ์ในการเรียนของนักเรียน 3) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านและสภาพแวดล้อมทางสถานศึกษา วนิดา ดีแป้น (2553) ได้สรุปว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 4 ปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับผู้เรียนจากแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral psychologists) เชื่อ ว่าคนเราทุกคนสามารถเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้ หากมีตัวกระตุ้นและการเสริมแรงการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการด้านกลไกที่ถูกควบคุมจากสิ่งต่าง ๆ ภายนอก แต่นักจิตวิทยา

การรู้คิด เชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ความรู้และสติปัญญา ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ผู้สอนเป็นเพียงผู้รับผิดชอบในการสอน แต่ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียน

2. ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนในโรงเรียนที่มีได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียนหรือการเรียนการสอนเท่านั้น

3. ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมโดยทั่ว ๆ ไปสภาพแวดล้อมทางครอบครัวและสภาพแวดล้อมที่ไม่ได้เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

4. ปัจจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนและปัจจัยที่เกี่ยวกับบริบทการเรียนการสอน รวมถึงปัจจัยด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียน และด้านจุดมุ่งหมายของการสอนนอกจากนี้ สุมิตรรา อังวัฒนกุล (2539) ได้สรุปเพิ่มเติมว่าปัจจัยที่สำคัญต่อกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน มี 3 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยด้านผู้สอน ซึ่งผู้สอนมีบทบาทสำคัญในฐานะผู้ให้ความรู้ ผู้สอนที่เข้าใจหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอน มีความรู้ ความสามารถประสบการณ์ มีแนวการสอนดีและมีศรัทธาต่อการประกอบอาชีพครู ย่อมจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และประสบการณ์เป็นอย่างดี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ปัจจัยด้านการสอน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ทั้งนี้จะสอนโดยเน้นเนื้อหาและการจัดกิจกรรมทุกด้านที่จะพัฒนาเกี่ยวกับวิชาเรียน

3. ปัจจัยด้านสังคมเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคม เช่น การเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ใช้ประโยชน์จากรายวิชานั้น

สรุปได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สิ่งสำคัญ คือ การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบของแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ หลักสูตรระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ภาวะของอารมณ์ ความรู้สึกร่วม ของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ประสบการณ์ที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพลังภายในของแต่ละบุคคล อันเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายที่คาดหวังและความต้องการด้านจิตใจ นำไปสู่การค้นหาล้างที่ต้องการ มาตอบสนอง

เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการแล้วจะเกิดความรู้สึกมีความสุข กระตือรือร้น มุ่งมั่น เกิดขวัญกำลังใจ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการกระทำกิจกรรมที่นำไปสู่ เป้าหมายนั้นสำเร็จตามที่กำหนดไว้ อีกนัยหนึ่งความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกในเชิงการประเมินค่า อันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล วิชชุดา หุ่นวิไล (2545)

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดีไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการและความคาดหวัง ที่เกิดจากการประมาณค่า อันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

กูด (Good, 1973) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพ คุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจาก ความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลนั้นมีต่อสิ่งนั้น

ฮอร์นบี้ (Hornby, 2000) ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่ดีเมื่อประสบความสำเร็จหรือได้รับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเป็นความรู้สึกที่พอใจ

ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้ วิทย์ เทียงบุญธรรม (2541: 754) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความพอใจ การทำให้พอใจ

วิรุฬ พรรณเทวี (2542: 11) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งเป็นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใด อย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคล ความรู้สึกพึงพอใจที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ ชีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2545)

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการก็จะเกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้นสามารถลดความตึงเครียดและตอบสนองความต้องการของบุคคลได้ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อสิ่งนั้น วิวัฒน์ กุศล (2547: 33)

อัมพวา รักบิดา (2549: 47) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้หรือความชอบของผู้เรียน ที่เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน

ปฏิบัติกิจกรรมและได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย รวมทั้งได้รับผลตอบแทนตามความต้องการของผู้เรียน

วารุณี ภาชนนท์ (2551: 8-9) ได้ศึกษาทฤษฎีมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ซึ่งเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ได้เห็นว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากปรารถนาที่จะได้ครอบครองความต้องการเฉพาะอย่าง ซึ่งความต้องการนี้เขาได้ตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับความต้องการของบุคคลไว้ดังนี้

1. บุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอและไม่สิ้นสุดราบที่ยังมีชีวิตอยู่ ซึ่งความต้องการใดที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นแรงจูงใจสำหรับพฤติกรรมนั้นอีกต่อไป และถ้าความต้องการใดที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงจะมีอิทธิพลจูงใจต่อไป

2. ความต้องการของคนซ้ำซ้อนกัน บางทีความต้องการหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วยังไม่สิ้นสุดก็เกิดความต้องการด้านอื่นขึ้นอีก

3. ความต้องการของบุคคลจะเรียงเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ เมื่อต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไป มาสโลว์ได้แบ่งระดับความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับ ดังนี้

3.1 ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น การต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ

3.2 ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safe Needs) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์ก็จะมีความต้องการในขั้นต่อไปที่สูงขึ้น คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางสังคม (Social of Belonging Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว ก็จะมีความต้องการที่สูงขึ้นคือ ความต้องการทางสังคม เป็นความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันในสังคมและได้รับการยอมรับจากเพื่อน จากคนในสังคม ซึ่งมีความรู้สึกว่าคุณเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมเสมอ

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Self Actualization) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่องให้เกียรติและเห็นความสำคัญของตน อยากเป็นที่ยอมรับในสังคมรวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ส่วนมาก จะมีความอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของคนหรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553: 25) ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งของในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้ผลตอบแทนคือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่น และมีขวัญกำลังใจที่จะทำงาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน

จิตตินันท์ เดชะคุปต์ และคณะ (2555:12) กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นภาวะการณ์ที่แสดงออกถึงความรู้สึกในทางบวกของบุคคลอันเป็นผลจากการเปรียบเทียบการรับรู้จากสิ่งที่ได้รับการบริการ ไม่ว่าจะเป็นการรับบริการหรือการให้บริการในระดับที่ตรงกับการรับรู้สิ่งที่คาดหวังเกี่ยวกับการบริการนั้น

น้ำลิน เทียมแก้ว (2556: 7) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ ส่งผลให้มีทัศนคติที่ดี เมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเอง

ณิรณช นรินทร์ (2557: 13) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ สนใจ มีเจตคติที่ดี และมีความตั้งใจที่จะปฏิบัติงาน โดยมีองค์ประกอบและ สิ่งจูงใจ ในด้านต่างๆ ของหน่วยงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองความต้องการของเขา เมื่อบุคคลมีความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติ จะมีผลให้เกิดความพึงพอใจส่งผลให้เกิดความสุข

โสพิณ ปันกาญจน์โต (2550) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติหรือความรู้สึกที่ดีที่ผู้รับบริการแสดงออกถึงความพอใจในทิศทางที่เป็นบวกเมื่อได้รับผลประโยชน์ในด้านจิตใจและวัตถุ และจะแสดงออกในทิศทางลบเมื่อเกิดความไม่พอใจ ซึ่งเกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นตัวกระตุ้นภายในความพึงพอใจ

สมหมาย เปียถนอม (2551: 4-6) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการ จะเกิดความรู้สึกที่เป็นสุข และความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้นๆ

นิตยา จัยนา (2550: 8) ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้งานบรรลุผลสำเร็จ ความพึงพอใจในงานจึงช่วยเสริมความรู้สึกมีคุณค่าให้แก่ การสร้างความพึงพอใจจึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะนอกจากจะช่วยให้คนงานปฏิบัติหน้าที่ด้วยความตั้งใจและรู้สึกว่าชีวิตของตนมีคุณภาพ

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น หรือทัศนคติของบุคคลที่เป็นผู้รับบริการและได้รับการตอบสนองที่ตรงกับความคาดหวังหรือดีเกินกว่าความคาดหวังของบุคคล

ทฤษฎีความพึงพอใจ

ปราการ กองแก้ว (2546) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่าเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้ความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับและความสุขนี้สามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่น ๆ ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกและความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้เรียกว่าระบบความพึงพอใจโดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าความรู้สึกทางลบทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow, 1970)

มาสโลว์ (Maslow) ได้เรียงลำดับสิ่งจูงใจ หรือความต้องการของมนุษย์ไว้ 5 ระดับ โดยเรียงลำดับขั้นของความต้องการไว้ตามความสำคัญ ดังนี้

1. ความต้องการพื้นฐานทางร่างกาย
2. ความต้องการความปลอดภัยรอดพ้นอันตรายและมั่นคง
3. ความต้องการความรัก ความเมตตา ความอบอุ่น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ
4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง การยกย่อง และความเคารพตัวเอง
5. ความต้องการความสำเร็จด้วยตนเอง

องค์ประกอบของการเกิดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับ ประสบการณ์และแสดงออกทางพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไปความพึงพอใจในสิ่งต่าง ๆ จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ และการตอบสนองความต้องการที่มีอยู่ ความพึงพอใจจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้สิ่ง ๆ นั้น ประสบความสำเร็จ โดยมีองค์ประกอบของการเกิดความพึงพอใจดังนี้ เดิมศักดิ์ ศทวณิช (2546)

1. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของร่างกาย เป็นการตอบสนองความต้องการในปัจจุบันที่จำเป็นเพื่อ 1) การดำรงชีวิต (Existence Needs) ได้แก่อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค 2) ความปลอดภัย เกิดความอบอุ่นและมั่นคงในชีวิต เป็นความต้องการระดับแรกของมนุษย์เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วจะเกิดความต้องการองค์ประกอบอื่นต่อไป

2. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของจิตใจ เป็นการตอบสนองความต้องการทางด้าน 1) ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Relatedness Needs) ความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น หรือต้องการควบคุมผู้อื่น ความต้องการอำนาจ (Needs for

Power) 2) ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความต้องการเข้าร่วมกิจกรรมของสังคม ได้รับการยอมรับ ในสังคมได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง รวมถึงความสำเร็จ 3) ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพและการเป็นที่ยอมรับนับถือ ของคนทั้งหลาย และที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากเป็นเรื่องการอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดของตนเอง แต่ไม่สามารถหาแสวงหาได้

3. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรม การตอบสนองกล่าวคือ เมื่อสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหาเกิดขึ้นร่างกายจะเกิดความพยายามที่จะแก้ปัญหา นั้น โดยแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาหลาย ๆ รูปแบบ

การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในลักษณะหนึ่งลักษณะใด การที่เราจะทราบว่าบุคคลนั้นมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออก ที่ค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจได้โดยตรง การที่จะวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงจะสามารถวัดความพึงพอใจที่แท้จริงได้ มีนักวิชาการได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจไว้หลายท่าน ดังนี้

โยธิน แสงดี(2551:9) กล่าวว่ามาตรวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยให้กลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในแบบสอบถามที่กำหนด เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่น การบริหารและการควบคุมงาน และเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์และวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ผู้ตอบคำถามตอบตามข้อเท็จจริง ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจต่อการให้บริการนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสะดวก เหมาะสมตลอดจนจุดมุ่งหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือได้ ความพึงพอใจเป็นพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถแสดงออกมาให้เห็นได้ชัดเจน แต่สามารถรับรู้ได้จากการสังเกต การสอบถาม เพื่อสื่อให้รับรู้ได้ อาจตรงตามความรู้สึก ตรงตามความพึงพอใจจริงหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในขณะนั้น การวัดระดับความพึงพอใจจึงเป็นการประเมิน

พฤติกรรมภายในให้ผู้ถูกประเมิน แสดงออกมาให้ทราบว่ามีความพึงพอใจต่อสิ่งที่กระตุ้นหรือสิ่งที่ได้รับว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการดำเนินงาน ด้านการบริการหรือด้านการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบถึงสภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะการดำเนินการนั้น ในการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน เลือกใช้แบบสอบถามมีรายละเอียดของแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการวัดระดับพึงพอใจดังนี้

(พิสุทธา อาริราชภูร.2551 : 178-179) ในการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติ ตาม (Likert) ซึ่งแบบความรู้สึกรู้ออกเป็น 5 ระดับ

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2535 :103)

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

ประภัสสร กองทอง (2558 : 35-47) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนการสอนผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ในรายวิชาระบบฐานข้อมูลของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์แตกต่างกัน ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนที่สูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยการสอนผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เมธี คชาไพร และคณะ (2558 : 71-86) ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทาง

การศึกษา สำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต ผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา มีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยองค์ประกอบของรูปแบบประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ ด้านหลักสูตรและเนื้อหา ด้านมาตรฐานความรู้ ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน และด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 2) กิจกรรมการเรียนการสอน (Process) ได้แก่ เรียนในห้องเรียนปกติ (Face to Face Learning) เรียนออนไลน์ (Online Learning) เรียนในแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ (Resources Learning) และเรียนแบบโครงงาน (Project-based Learning: PBL) 3) ผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะ และความคิดเห็น และ 4) ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) โดยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาตามรูปแบบมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.78/81.00

ธนกร ขันเขตต์และคณะ (2558 : 29-42) ได้ศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น 2) การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนรู้ 3) การออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้อย่างผสมผสาน 4) การดำเนินการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 5) การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวมเท่ากับ 4.52 (S.D.=0.48) อยู่ในระดับดีมาก และมีค่าประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 81.22/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นิสิตที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดร.ณภาพ นาชัยฤทธิ์ และคณะ (2557 : วิทยานิพนธ์) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา พบว่า ผลการทดลองรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยให้นักศึกษามีวิจารณญาณในการคิดสูงกว่าก่อนเรียน และมี

ทักษะในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความสามารถเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมในระดับดีมาก

กมลฉัตร กล่อมอ้อม (2560: 179-192) ได้ทำการศึกษาการจัดการรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ในรายวิชาการออกแบบและพัฒนา ให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูเพื่อนำความรู้ที่ได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้ สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา ซึ่งบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้เต็มไปด้วยความสนุกสนาน ทุกคนสามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยกัน ออกแบบชิ้นงาน โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาในขณะทำงานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู่มากขึ้นเพราะเน้นไปที่ปฏิบัติมากกว่า เชิงวิชาการ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของ การเรียนรู้อย่างแท้จริง

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Pujayanto Pujayanto et al. (2017). ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์และการนำไปใช้ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ด้านฟิสิกส์ใน Sebelas Maret University การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) วิชาคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์และเพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการรับรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี การวิจัยใช้วิธีการพัฒนา Borg และ Gall มี 10 ขั้นตอน ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูล การวางแผนการทดสอบ การทดสอบก่อนการเรียนครั้งที่ 1 การทดสอบก่อนการเรียนครั้งที่ 2 การทดสอบหลังการเรียนครั้งที่ 1 การทดสอบหลังการเรียนครั้งที่ 2 สดท้ายและการเผยแพร่และการนำไปใช้งาน การรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจซึ่งจะสนับสนุนข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การพัฒนาสื่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นกลุ่ม 5 ระดับ เมื่อผู้ตอบแบบสอบถาม 43.33% ให้คะแนนหมวด 5 ระดับและอื่น ๆ ให้ 4 หมวดระดับ นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้สื่อการเรียนรู้เพิ่มขึ้นและผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รับความรู้ความเข้าใจเกินค่าเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนดไว้

Ratna Sari et al. (2019). ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยการสอนแบบออนไลน์ในการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ ของมหาวิทยาลัยYogyakarta State University ซึ่งการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มพูนทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยการจำลองออนไลน์บนอุปกรณ์ออปติคัล เรื่องเกี่ยวกับการมองเห็น ออปติคัล

การออกแบบการวิจัยคือมีการออกแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน กำหนดทดสอบกลุ่มผู้เรียนชั้น เป็น 4 ช่วง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 27 คน ตัวอย่าง ใช้เทคนิค การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มหรือพื้นที่ (Cluster or Area Sampling) การทดสอบเป็นการทดสอบเรียงความเกี่ยวกับดวงตา แบบทดสอบได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการทดสอบมีผลใช้ได้และเป็นไปได้ที่จะใช้ การทดสอบนี้ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ผลลัพธ์คือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบจำลองที่มีการจำลองแบบออนไลน์สามารถเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้ แต่ยังมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ

Vincenzo Liso (2020) ได้ศึกษาการเรียนรู้ในวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแรงจูงใจในการเพิ่มความคิดเชิงวิพากษ์และสร้างสรรค์ในนักศึกษาหรือไม่ ใช้เทคนิคแบบ IMRaD คือ การเริ่มต้นศึกษาจากปัญหา วิธีดำเนินการ การหาผลลัพธ์และการอภิปรายผล มาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้จะทำให้วิเคราะห์ปัญหามีความเข้าใจง่ายมากขึ้น โดยกำหนดปัญหาไว้ล่วงหน้าให้หาวิธีแก้ปัญหาการเรียนรู้ การคิดสร้างสรรค์ตามสภาพแวดล้อมของการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้สามารถช่วยนักศึกษาในการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและวิศวกรรมศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มีเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ กระบวนการในการจัดการปัญหาด้วยรูปแบบวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ได้รับความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์

Daria Kilin skaand Thomas Ryberg (2019) ได้ศึกษาศักยภาพการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในสาขาการสื่อสารและจิตวิทยา มหาวิทยาลัย Aalborg การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยพบว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เป็นรูปแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนรู้เองตามทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนเป็นการเรียนรู้ได้แย่งแบบมีเหตุผล จึงจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผสานกับการคิดวิเคราะห์ โดยส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่แบบ Maastricht 7 ขั้นตอน ในสาขาวิชาการสื่อสารและจิตวิทยาและสาขาใกล้เคียง ภายหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนมีความสามารถสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล

Mammadova, Lala (2020) ได้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในระดับ ปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการจำนวน 2 หลักสูตร ของมหาวิทยาลัยในรัฐอาเซอร์ไบจาน สาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบมหาวิทยาลัยที่ร่วมโครงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิธีการศึกษา คือ การสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลจากผู้บริหาร ประเมินความพร้อมของหลักสูตร ถึงแม้ว่าหลักสูตรในทั้ง 2 หลักสูตรจะค่อนข้างเหมาะสมสำหรับการบูรณาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแต่ในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งเท่านั้นที่มีหลักฐานการใช้

โครงการในการเรียนรู้ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับการมอบหมายงานเดี่ยว ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยในรัฐอาเซอร์ไบจาน สาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต จำเป็นต้องพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งปรับให้เข้ากับบริบทของท้องถิ่น ผลของการสัมภาษณ์เน้นย้ำถึงบทบาทที่สำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการได้มาซึ่งทักษะและความสามารถในการจ้างงานในการจัดการศึกษา ข้อ จำกัด ที่สำคัญในกระบวนการดำเนินการ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ การขาดความตระหนักเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสนับสนุนจากองค์กรที่ไม่เพียงพอในรูปแบบของการฝึกอบรมพนักงานการจัดการหาสิ่งอำนวยความสะดวกและการเจรจากับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

Silvia Soonets et al (2020) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยทั่วไปของกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยการแก้ปัญหาเป็นฐาน ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยด้านการวิจัยของรัฐในแคนาดา ได้กำหนดรูปแบบการศึกษาเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกอธิบายถึงการประยุกต์ใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืนสำหรับมืออาชีพด้านสถาปัตยกรรม ส่วนที่สองจะสำรวจความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง Design Studio Learning (DSL) ตามที่ใช้โดยทั่วไปและกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยการแก้ปัญหาเป็นฐาน Problem-Based Learning (PBL) ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการระดับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผลลัพธ์ถูกเปรียบเทียบโดยใช้หลักสูตร การเปรียบเทียบระหว่างชื่อเรื่อง ความสามารถและวัตถุประสงค์ของงานด้านสถาปัตยกรรม จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าประเด็นเหล่านี้ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อประสิทธิภาพที่แตกต่างกันของผู้เรียนหากใช้ กระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยการแก้ปัญหาเป็นฐาน Problem-Based Learning (PBL) เนื่องจากพื้นฐานการรับรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน

C. Bulut Ates, H. Aktamis (2024) ศึกษาผลกระทบของโมดูลการศึกษาเชิงสร้างสรรค์แบบผสมผสานด้วยเทคนิคและปัญหา Cognitive Research Trust (CoRT) การเรียนรู้ตาม (PBL) บนทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและการรับรู้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิธีที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางควบคู่ไปกับห้าเทคนิคที่มาจากส่วนความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งถือเป็นส่วนที่สี่ของโปรแกรม CoRT ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับในการเพิ่มความสามารถเชิงสร้างสรรค์ เพื่ออำนวยความสะดวกการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ออกแบบสำหรับแต่ละระดับชั้นได้รับการจัดทำขึ้นสำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 โมดูลกรอบการทำงานที่รวมแนวทางการเรียนรู้จากปัญหา (PBL) เข้ากับกลยุทธ์ความคิดสร้างสรรค์ ในการศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้รับการประเมินโดยการจัดแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์(SCT) ซึ่งเป็นระดับเฉพาะสำหรับความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ และโดยการประยุกต์ใช้กิจกรรมการศึกษานบนพื้นฐานความคิดที่แตกต่างและ

มาบรรจบกันระหว่างการดำเนินการกระบวนการ. ข้อมูลเชิงคุณภาพถูกรวบรวมจากการตอบกลับของผู้เข้าร่วม 12 คนต่อ SCT ซึ่งประกอบด้วยคำถามปลายเปิด 5 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ดีขึ้น

Mitchell J. Finlay, Daniel J. Tinnion, Thomas Simpson (2024) ศึกษาเพื่อสำรวจประสบการณ์และการรับรู้ของแนวทางการเรียนรู้เสมือนจริงและแบบผสมผสานกลุ่มวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกายระดับปริญญาตรี ในช่วงการแพร่ระบาดของโควิด-19 ใช้แบบสำรวจ (NSS) เกี่ยวกับช่วงการเรียนรู้เสมือนจริงเท่านั้น ($n = 81$) และการเรียนรู้แบบผสมผสาน ($n = 62$) เมื่อพิจารณาผู้เรียนทุกคน การเรียนรู้แบบผสมผสานมีความพึงพอใจสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องคะแนนในทุกส่วนย่อยของการสำรวจ (การสอนในหลักสูตร โอกาสในการเรียนรู้ การประเมินและข้อเสนอแนะ, การสนับสนุนทางวิชาการ, องค์กรและการจัดการ, แหล่งเรียนรู้, แหล่งเรียนรู้ของชุมชนและผู้เรียน) ส่งผลให้คะแนนความพึงพอใจของหลักสูตรโดยรวมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นปี 1 และปี 2 แบบแรกมีคะแนนการรับรู้ในการสอนหลักสูตรของฉันสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.005$) การประเมินและผลตอบรับ การสนับสนุนทางวิชาการ องค์กรและการจัดการ ทรัพยากรแหล่งเรียนรู้และชุมชนแห่งการเรียนรู้

Claude Müller, Thoralf Mildenerger (2024) ในการตรวจสอบผลกระทบของการเรียนแบบปกติ กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์ นักวิจัยได้ใช้การออกแบบการวิจัย การวัดผลการเรียนรู้ และการนำการเรียนรู้แบบผสมผสานไปใช้ พบว่า โดยรวมความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบผสมผสานและแบบปกติมีความแตกต่างกันผลกระทบเชิงบวกมากกว่าเชิงลบ ซึ่งการลดเวลาเรียนลง ถึงร้อยละ 79 พบว่า ส่งผลต่อ การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เวลาในชั้นเรียนที่ลดลงจึงไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบเดิม

จากการศึกษาเอกสาร ตำรา รายงานทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอจะสรุปได้ว่า บทเรียนแบบผสมผสาน มีจุดเด่น คือเป็นบทเรียนที่ผสมผสานรูปแบบการเรียน วิธีการสอน ที่มีจุดเด่นในการถ่ายทอดประสบการณ์จากการลงมือทำกิจกรรม รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีความยืดหยุ่น โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาเข้ามาช่วยในจุดต่างๆ ตอบโจทย์ทันต่อยุคสมัย การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีจุดที่สำคัญ คือ ผู้เรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลที่ดีขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา ทำงานเป็นกลุ่มและสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ ความคงอยู่ของความรู้มากกว่าการเรียนแบบบรรยาย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้ สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน

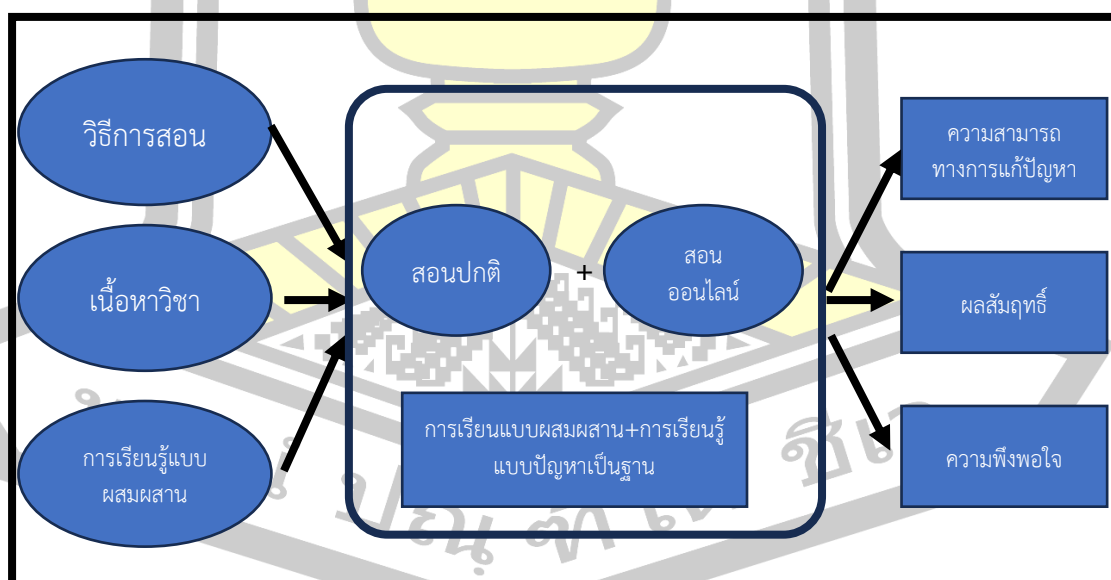
รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ในด้านความรู้โดยใช้นวัตกรรมและการพัฒนาสมรรถนะด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ผลที่ได้เกิดจากกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ สามารถพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของรายวิชาที่ผู้สอนได้วางแผนไว้ ซึ่งจะช่วยทำให้การเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สามารถปรับใช้ได้หลากหลายบริบท เหมาะสมกับการใช้จัดการเรียนการสอนในด้านวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบผสมผสาน
2. กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

มีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาปริญญาตรี ในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ในกรณีเลือกลงทะเบียนในกลุ่มรายวิชาเลือกเสรี ผู้วิจัยใช้เหตุผลในการเลือกเพื่อความเหมาะสมในการวิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน รหัส 2015228 หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในระดับชั้นปีที่ 1-4 กลุ่มวิชาเลือกเสรี รหัสกลุ่มวิชา 500

ในปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 2 มีนักศึกษาลงทะเบียนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน จำนวน 48 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มี 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. บทเรียนแบบผสมผสาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน รหัส 2015228 หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้วิจัยได้นำรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มาประยุกต์ใช้สำหรับการวิจัยนี้ โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบการเรียนปกติที่มีจุดเด่นในการถ่ายทอดประสบการณ์จากการลงมือทำกิจกรรม การเรียนการสอนแบบฐานความรู้ที่ผู้เรียนหมุนเวียนทำกิจกรรมร่วมกับการเรียนแบบออนไลน์ ที่มีความยืดหยุ่น โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในจุดต่างๆ ตอบโจทย์ยุคสมัย และใช้การเรียนในสถานที่จริงกับผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนกำหนดเหตุการณ์ที่จัดขึ้นให้สามารถเสริมความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่เรียนได้

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาปริญญาตรี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตาม ขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE จาก มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 123-129) ดังนี้

ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ การเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา ในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน
2. เลือกหน่วยการเรียนรู้ ที่จะนำมาพัฒนา ตามเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ที่คาดหวัง มคอ.3 โดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ “สถานการณ์ทางด้านพลังงาน”

หัวข้อ/รายละเอียด

เทคโนโลยีพลังงาน ความหมายของพลังงาน ประเภทของพลังงาน พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน สถานการณ์พลังงานของโลก สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย วิฤตและสถานการณ์ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวนชั่วโมง 7 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้

การบรรยายและใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศในการบรรยาย จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 70 กิจกรรมกลุ่ม เริ่มต้นจากการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องจากหัวข้อที่กำหนดให้ได้ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์คิดเป็นร้อยละ 30 กิจกรรมค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประเด็นปัญหาเพื่อนำข้อมูลมาตั้งสมมติฐานและ

แนวทางการแก้ปัญหาาร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอภิปรายเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องของเนื้อหา
เอกสารประเด็นปัญหาที่จะแก้ไข และนำผลการอภิปรายไปปรับปรุงแก้ไข สรุปผล

3. ศึกษาหลักการและคัดเลือกกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็น
ฐาน

4. วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนของรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน โดยมีเนื้อหา ด้านการแก้ปัญหา
โดยใช้เหตุผล เชิงตรรกะ ประกอบด้วย

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

5. วิเคราะห์เนื้อหาของรายวิชาและจุดประสงค์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับ
จุดประสงค์โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา
การนำเสนอเนื้อหา โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านดังนี้

1. ผศ.ดร.วนิดา ผาระนิต อาจารย์สาขาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ผศ.พงศธร กองแก้ว อาจารย์สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
3. อาจารย์สุมินทร์ญา ทิพา อาจารย์สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ใช้แบบการประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (พิสุทธา อารีราษฎร์.2551 : 178-179)
ในการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติ ตาม (Likert) ซึ่งแบบความรู้สึกรู้ออกเป็น 5
ระดับ รูปแบบสอบถามเป็นชนิดปลายปิด (Closed Ended Form) ชนิดกำหนดคำตอบไว้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2535 :103)

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

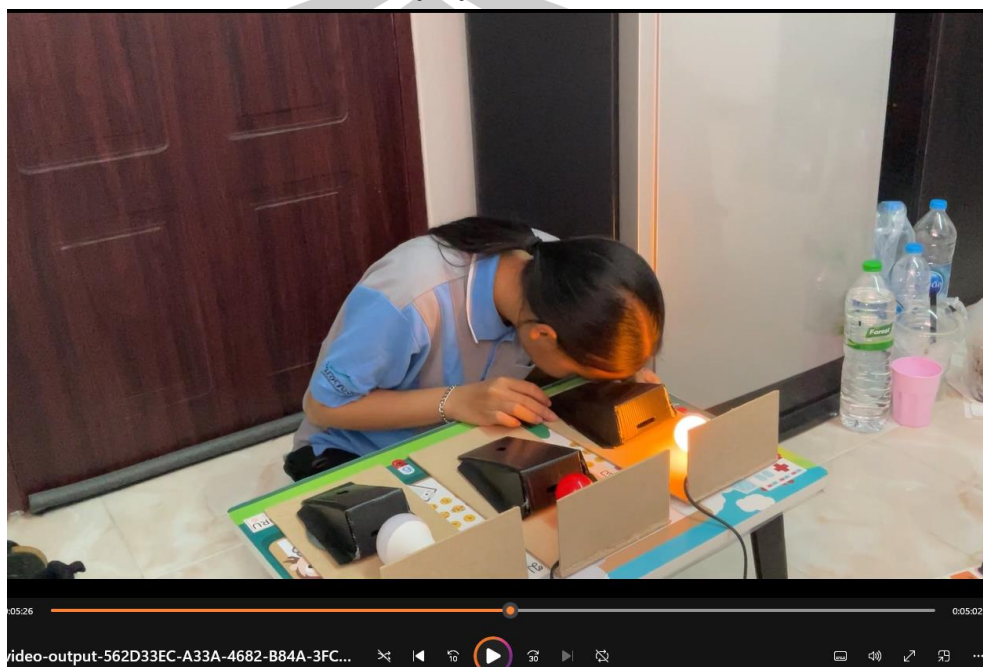
มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. จัดลำดับเนื้อหารายวิชา ออกแบบบทเรียนแบบผสมผสานรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน รหัส 2015228 หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม บทที่ 1 เรื่อง “สถานการณ์ทางด้านพลังงาน”
2. ออกแบบสื่อการเรียนรู้
 - สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบ VDO
 - สื่อการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ในรูปแบบ animation เรื่อง เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยโปรแกรม Animaker
 - สื่อการสอนที่เป็นสื่อทำมือ หัวข้อ ประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการออกแบบระบบพลังงานทดแทน การเปลี่ยนรูปพลังงาน ในชีวิตประจำวันได้
3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยการพัฒนาผู้เรียน หัวข้อ เทคโนโลยีพลังงานทดแทน ในแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องและวิทยาการผู้เชี่ยวชาญ
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามบทบาทสมมติโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. ออกแบบ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ
6. ออกแบบ ข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
7. ออกแบบ แบบวัดความพึงพอใจ วิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขั้นการพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบ VDO



ภาพที่ 4 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยโปรแกรม Kinemaster Pro

2. ดำเนินการสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบ animation



ภาพที่ 5 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยโปรแกรม Animaker

3. ดำเนินการสร้างสื่อการสอนที่เป็นสื่อทำมือ



ภาพที่ 6 การจัดทำสื่อการสอนที่เป็นสื่อทำมือ

4. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีพลังงาน เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

5. ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถการแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีพลังงาน เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

6. จัดทำแบบวัดความพึงพอใจ วิชาเทคโนโลยีพลังงาน

7. นำข้อสอบไปตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญในสาขาวิชาฟิสิกส์

8. ทำการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของสื่อการเรียนรู้ จากข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนการเรียนด้วย บทเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ในระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุง โดยทำการทดลองกับกลุ่มนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี ซึ่งเป็นผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และนำบทเรียนที่ได้

ไปปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ตรวจสอบประเมินคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนที่กำหนดไว้ 80/80

80 ตัวแรก คือ คะแนนโดยเฉลี่ยของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง คือ คะแนนโดยเฉลี่ยของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนครบหน่วยการเรียนรู้แล้ว คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียน ของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำบทเรียนแบบผสมผสานดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ โดยชั่วโมงที่ 1 ในการทดสอบก่อนเรียน และชั่วโมงที่ 30 ในการทดสอบหลังเรียนเป็นข้อสอบชนิดปรนัย จำนวน 60 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือกแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งเป็นการเรียนแบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 70 การเรียนแบบออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 30 เป้าหมายคือทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ

2. นำบทเรียนแบบผสมผสานดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังจากนั้นทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน โดยให้ทำแบบทดสอบ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3. ตรวจสอบผลสอบแล้วทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

4. นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้จัดการเรียนการสอนหลังเรียน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ที่จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ทั้งในลักษณะเผชิญหน้า (Face to face Learning) และการเรียนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Mediated Learning) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้นำ คะแนนทั้งก่อนและหลังเรียนจากการสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample) โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ดังต่อไปนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

โดยผู้วิจัยได้กำหนด นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีโรวินลลีและแฮมมิลตัน (Rovinelli and Hamilton) (สมนึก ภัททิธรณี, 2546)

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

เมื่อ

IOC

แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$

แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N

แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หากการทดสอบสมมติฐานโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูตร Dependent Sample t-test (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2556)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ

t

แทน สถิติทดสอบ

D

แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$

แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

1.3 การหาประสิทธิภาพทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้การหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองกับกลุ่มควบคุมที่กำหนดไว้แล้ว สรุปได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม เป็นต้น ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1

แทน สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$

แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน

A

แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ทุกชั้นรวมกัน

N

แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_2

แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$

แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B

แทน คะแนนเต็มของการประเมิน

N

แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้ให้ความหมายการตีความหมายผลการคำนวณไว้ว่า หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้อง ตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้ ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 25 นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 25 และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 25 หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกินร้อยละ 5 แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่างานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอนหรือหาค่า E_2

มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สอดคล้องกับงานที่มอบหมายให้ทำจำเป็นที่จะต้องแก้ไข หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกันและต่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่า นักศึกษาได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรม

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ

B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
U	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านที่ตอบถูก
N_1	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
N_2	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.5 การหาค่าความเชื่อมั่น

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ

r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน	จำนวนข้อสอบ
X_i	แทน	คะแนนสอบของแต่ละคน
C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
$\sum$	แทน	ผลรวม

2.สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ

P	แทน	ร้อยละ
f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่

2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ

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

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ

$S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน
 $\sum x^2$ แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

พูน ปณ จิต ชีเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียน ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

A	แทน คะแนนเต็มของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
N	แทน จำนวนนักศึกษา
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
σ	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร
μ	แทน เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
T	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรีตามเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรีกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ นำบทเรียนแบบผสมผสานดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ โดยชั่วโมงที่ 1 ในการทดสอบก่อนเรียน และชั่วโมงที่ 30 ในการทดสอบหลังเรียนเป็นข้อสอบชนิดปรนัย จำนวน 60 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือกแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งเป็นการเรียนแบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 70 การเรียนแบบออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 30 เป้าหมายคือการให้นักศึกษาบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรีกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของบทเรียนที่กำหนดไว้ 80/80

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	หมายเหตุ
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	60	48.13	2.11	80.22
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	60	53.77	2.36	89.61

จากข้อมูลตารางที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.22/89.61$ ของประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.22 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.61 บ่งชี้ว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรีกับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	N	A	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
กลุ่มตัวอย่าง	30	60	48.13	1.22	8.05	.001*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	N	A	$\bar{X}$	σ	μ (80%)	t	p-value
กลุ่มตัวอย่าง	30	20	16.40	0.28	17	4.81	.019*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้
ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็น
ฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

ด้าน	รายการ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านเนื้อหา	1. มีความพึงพอใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน	4.90	0.31	มากที่สุด
	2. มีความรู้สึกร่วมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.93	0.37	มากที่สุด
	3. มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.96	0.18	มากที่สุด
ด้านกิจกรรม การเรียนรู้ แบบปัญหา เป็นฐาน	4. มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ทำงานเป็นกลุ่ม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.93	0.37	มากที่สุด
	5. มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักคิด และตัดสินใจ	4.90	0.31	มากที่สุด
	6. มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหา	4.97	0.18	มากที่สุด
ด้านกิจกรรม การเรียนรู้ แบบ ผสมผสาน	7. ทานชอบที่สื่อการสอนทันสมัย เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา	4.83	0.53	มากที่สุด
	8. สื่อการสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.97	0.18	มากที่สุด
	9. พอใจที่ได้รับความรู้ และได้แบ่งปันความรู้	4.87	0.43	มากที่สุด
	10. มีความสุขกับการเรียนวิชานี้	4.93	0.25	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}$)		4.95	3.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ในด้านเนื้อหา ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด (4.90) ตาม
รายการประเมินในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา มีระดับความพึง

พอใจมากที่สุด (4.96) และความรู้สึกรักสนุกในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.94) สำหรับด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ทำงานเป็นกลุ่ม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.93) มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักคิด และตัดสินใจมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.90) ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.95) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน นักศึกษามีความชอบที่สื่อการสอนทันสมัย เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.83) สื่อการสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.97) นักศึกษามีความสุขกับการเรียนวิชานี้ (4.93)



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียน ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.22 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.61 บ่งชี้ว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ในระดับปริญญาตรี ก่อนและหลังเรียน ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการประเมินความพึงพอใจ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักศึกษาหลังเรียน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียน ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ในระดับปริญญาตรีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ผสมผสานที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงานนั้น สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.22 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.61 บ่งชี้ว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิสุทธิ์ ชุมเดชะ (2551 : 106) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ ชิ้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.83/80.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของพิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์ (2558) ทำการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความคาดหวังวิชาฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยความคาดหวังวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจมีผลเนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้การเปิดโอกาสให้นักศึกษาค้นพบปัญหาด้วยตนเอง การทำความเข้าใจกับปัญหา มีการวางแผนร่วมกันเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา มีการใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมในการประเมินวิธีแก้ปัญหาเพื่อเลือกแนวทางที่เป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีการกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาพร้อมกับระบุผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอน การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้โดยใช้วิธีการกลุ่มย่อย และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับแนวคิดของวัชร เล่าเรียนดี (2556 : 98) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนา การจัดการเรียนรู้โดย

ใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากปัญหาที่ค้นพบ แล้วให้นักเรียนช่วยกัน ค้นหาคำตอบจากปัญหาที่นักเรียนสงสัยและอยากหาคำตอบที่แท้จริง โดยมุ่งเน้นทักษะกระบวนการ แก้ปัญหาและให้ความรู้แก่ผู้เรียนไปในคราวเดียวกัน ผู้สอนจัดกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักศึกษาได้มี บทบาทในการเผชิญและจัดการกับปัญหาได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับแนวคิดของมัทธรา ธรรมบุศย์ (2545 : 11-17) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องการอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ดังนั้นควรมีการส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนได้นำรูปแบบการจัดการเรียน การสอนลักษณะนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น โดยอาจมีการจัดกระบวนการต่างๆ ของ การเรียนเพิ่มเติมในลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน สอดคล้องกับการศึกษาของ กมลฉัตร กล่อมอิม (2560: 179-192) รายงานเกี่ยวกับการจัดการรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร ให้กับนักศึกษาวิชาชีพ ครูเพื่อนำความรู้ที่ได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้ สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียน แสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา นั้น ซึ่งบรรยากาศใน การจัดการเรียนรู้เต็มไปด้วยความสนุกสนาน ทุกคนสามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ สามารถวางแผนข้อสรุปในการแก้ไขปัญหา ให้ความ ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของ การเรียนรู้อย่างแท้จริง ในการจัดการเรียนการสอน แบบผสมผสาน มีจุดเด่นที่นักวิชาการศึกษานำมาใช้ โดย ธนกร ชันทเขตต์และคณะ (2558 : 29-42) ได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้น คุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา รูปแบบการ เรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา หาประสิทธิภาพพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สูตร E_1/E_2 กลุ่มตัวอย่างที่ ใช้ในการทดลอง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มี องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น 2) การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนรู้ 3) การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน 4) การดำเนินการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 5) การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวมอยู่ใน ระดับดีมาก และมีค่าประสิทธิภาพพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 81.22/82.78 ซึ่งเป็นไป

ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นิสิตที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 มีความสอดคล้องกับการวิจัยของกันตภณ พรวิโรต (2559) ที่ได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ (Online E-Learning) ในรายวิชาฟิสิกส์ลอจิก ระบุไว้ว่าผลการศึกษามีประสิทธิภาพ E_1/E_2 คือ 81.2/83.4 ซึ่งมีค่าสูงกว่าร้อยละ 80 ของเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำการเปรียบเทียบผลการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยการคำนวณค่าทางสถิติ พบว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อยู่ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังจากนั้นได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ในรายวิชาฟิสิกส์ลอจิก ทำให้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับรายงานทางวิชาการของ วีรวิชัย บุญส่ง (2562) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบเว็บเควสท์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์แบบเว็บเควสท์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบเว็บเควสท์กับการสอนแบบบรรยาย และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบเว็บเควสท์รายวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบเว็บเควสท์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 มีความสอดคล้องกับ สายชล จินใจ (2550) ที่ได้ศึกษาและพัฒนาแบบการสอนแบบผสมผสาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารัตน์ มากมีทรัพย์ (2553) ที่ศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาวิชาการเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนแบบผสมผสาน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากเป็นการผสมผสานเน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สามารถช่วยผู้เรียนกลุ่มอ่อน ถือเป็นวิธีการเรียนที่มีความแตกต่าง

จากการเรียนแบบเดิม นักศึกษาจึงมีความกระตือรือร้นในการเรียนทำให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในครั้งนี้ สอดคล้องกับอัญชัน เพ็งสุข (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยใช้สถานการณ์จำลอง พบว่า ผลการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยใช้สถานการณ์จำลอง นักศึกษามีทักษะในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Vincenzo Liso (2020) ได้ศึกษาการเรียนรู้ในวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีแรงจูงใจในการเพิ่มความสามารถทางการแก้ปัญหาขอใช้เทคนิคแบบ IMRaD คือ การเริ่มต้นศึกษาจากปัญหา วิธีดำเนินการ การหาผลลัพธ์และการอภิปรายผล มาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้จะทำให้วิเคราะห์ปัญหาที่มีความเข้าใจง่ายมากขึ้น โดยกำหนดปัญหาไว้ล่วงหน้าให้หาวิธีแก้ปัญหาการเรียนรู้ การคิดสร้างสรรค์ตามสภาพแวดล้อมของการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้สามารถช่วยนักศึกษาในการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและวิศวกรรมศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มีเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ กระบวนการในการจัดการปัญหาด้วยรูปแบบวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ได้รับความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชา เทคโนโลยีพลังงาน ในด้านเนื้อหา ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด (4.90) ตามรายการประเมินในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.96) และความรู้สึกสนุกในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.94) สำหรับด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ทำงานเป็นกลุ่ม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.93) มีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักคิด และตัดสินใจมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.90) ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.95) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานนักศึกษามีความชอบที่สื่อการสอนทันสมัย เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาในระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.83) สื่อการสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (4.97) นักศึกษามีความสุขกับการเรียนวิชานี้ (4.93) สอดคล้องกับรายงานทางวิชาการของ ธนกร ขันเขตต์และคณะ (2558 : 29-42) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้ผ่านการประเมินความ

เหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร E_1/E_2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีองค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น 2) การ กำหนดยุทธศาสตร์การเรียนรู้ 3) การออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้แบบผสมผสาน 4) การ ดำเนินการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 5) การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ที่ พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก และมีค่าประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเท่ากับ 81.22/82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นิสิตที่เรียนโดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษามีคะแนน ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

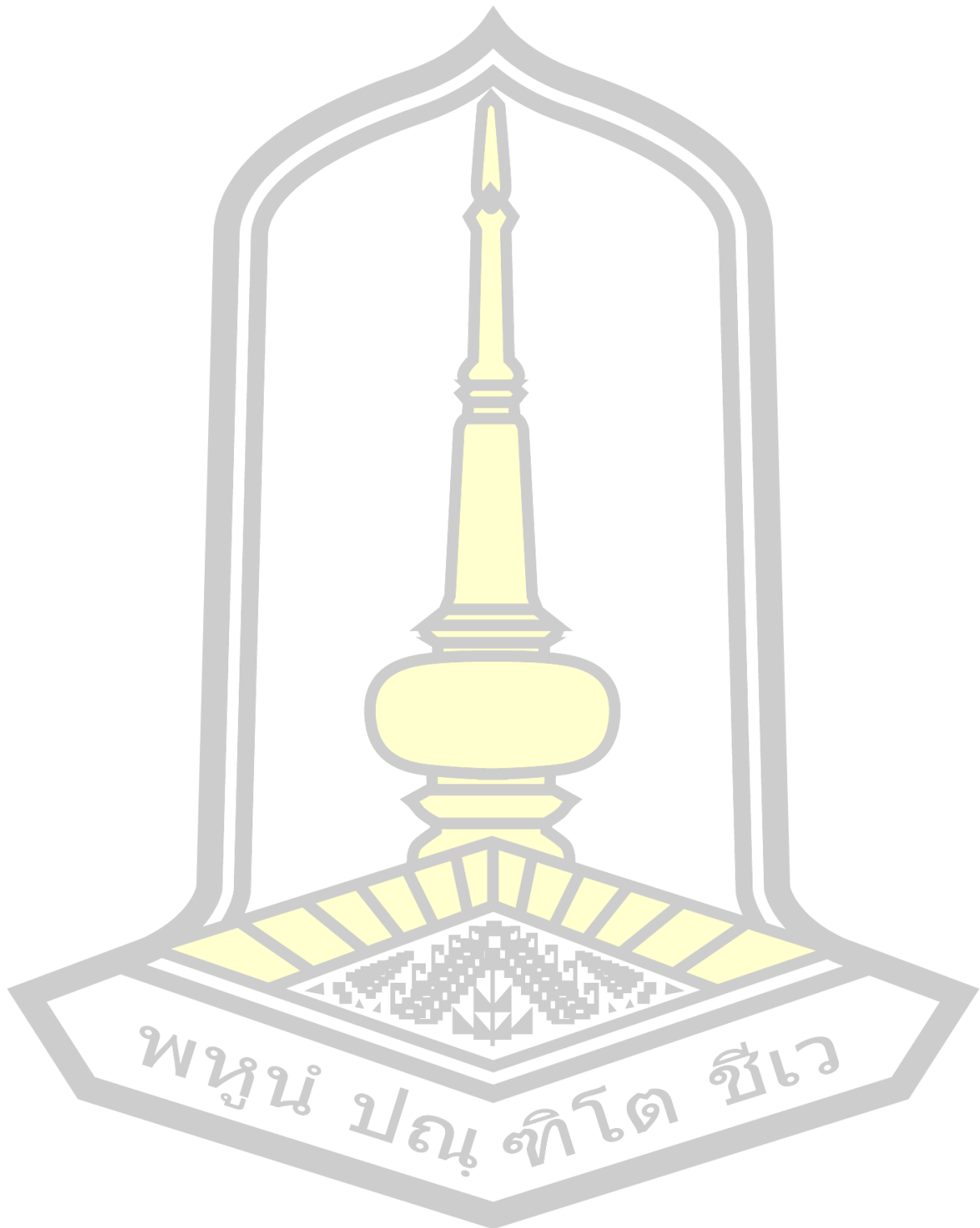
1.1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดของนักศึกษา รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนของนักศึกษาได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาโดยจัดการเรียนแบบผสมผสานร่วมกับการเรียนแบบอื่น เช่น การ จัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integration) การจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย (Discussion Method) เป็นต้น

2.2 ควรทำการศึกษาโดยจัดการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควร พิจารณา ความเหมาะสมด้านเวลา เพื่อให้นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนได้ เตรียมความพร้อมในด้าน ต่างๆ อย่างเต็มที่ เพราะการเรียนต้องดำเนินกิจกรรมที่ใช้เวลานาน

บรรณานุกรม



กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ (2558). พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545; กรุงเทพฯ :
กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). ความก้าวหน้าปฏิรูปการศึกษาในการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษา
ของกระทรวงศึกษาธิการ. ออนไลน์. หน้า 455 - 664. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ทิตนา แหมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
(พิมพ์ครั้งที่ 22). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มูลนิธิสยามกัมมาจล.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2561). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL)
<https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>

วาสนา ภูมิ. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem- based Learning)
อัตราส่วน และร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.ปริญญา
นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Majumdar, Basanti. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก.
กรุงเทพฯ: ธนาเพรสแอนด์กราฟฟิค.

พิชิตทอง ครองพลขวา. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อ
สังคมออนไลน์ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ และความรู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 10, 612-627.

วรารณ สีนถาวร. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูล
เป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศและทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษา
ครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ.วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สรพงศ์ สุขเกษม. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์
สารสนเทศขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
นเรศวร, 21, 317-328.

ธีรวดี ถังคุตร. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบ
โครงการเป็น ฐานเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิต
ปริญญาบัณฑิต.

ดรณนา นาชัยฤทธิ์. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้
ร่วมกันโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและ การ
เรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์. ปร.ด.
นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ดรรรัตน์ มากมีทรัพย์. (2553). การศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา วิชาทางเลือกใช้สื่อการสอนของ
นักศึกษาระดับปริญญา(Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยศิลปากร,
นครปฐม.

ซาพินา หลีกแหล่ง. (2552). ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาชีวะสถาน จังหวัด
ปัตตานี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต
ปัตตานี.

ทัชยา อุดมรักษ์. (2557). ผลการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 9(26), 139-152.

นฤมล ยุตาคม. (2542, เมษายน). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอน
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society-STS Model).
ศึกษาศาสตร์ ปรัชญา, 14, 29-48.

เมธี คชาไพร, ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, รัฐพล ประดับเวทย์ และสมสรณุก์ วงษ์อยู่น้อย. (2558). การพัฒนา
รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความรู้และสมรรถนะ ด้าน
นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนิสิตหลักสูตรการศึกษา บัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. 10(ฉบับพิเศษ): 71-
86.

ธนกกร ชันทเขตต์, ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, รัฐพล ประดับเวทย์ และสมสรณุก์ วงษ์อยู่น้อย. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเน้นคุณลักษณะการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. (10)29: 29-42

สุคนธ์ สีนธพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.

สุจินต์ วิศวธีรานนท์. (2548). “แนวคิดการประเมินผลความก้าวหน้าผู้เรียน,” ในระบบการเรียน. การสอน.

สายชล จินใจ. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

อัมพา รักบิดา. (2549). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

Ar-yuwat, S. (2017). Problem-Based Learning (PBL): The Challenges of Nursing Education to Foster The 21st Century Learning Nursing. Journal of the Ministry of Public Health, 27(2), 15-30. (in Thai)

Barell, J. (1998). PBL an Inquiry Approach. Illinois: Skylight Training and Publishing Inc. Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). Foundations of Problem-Based Learning (p. 198). New York: Society for Research into Higher Education & Open University Press.

FakKhao, S. (2015). 21st Century Skills. [Internet] .2015 {cited 2019 May 9}. Retrieved from http://web.chandra.ac.th/blog/wpcontent/uploads/2015/10/21st_Century_Skills.pdf

Katwibun, D. (2009). Problem-Based Learning Approach (PBL) in Education Research. *Journal of Education and Research* Volume, 6(1), 14-22. (in Thai)

Lekhakula, A. (2015). Problem-Based Learning. [internet] .2015 {cited 2018 Jan 15}. Retrieved from http://teachingresources.psu.ac.th/document/2548/Le_Kha_Kun/PBL.pdf. (in Thai)

Ministry of Education, (1999). National Education Act. Office of the National Education Commission and Office of Prime Minister, Thailand.

Pailitpongpanim, P. (2012). New Future Skills: Education for the 21st Century 21st Century Skills: Rethinking How Students Learn (Editors: James Bellanca and Ron Brandt) *Open Worlds PBL.WU Newsletter Walailak University*, 5(1), 19 (in Thai)

Puttiwanit, N. (2017). Effect of Problem-Based Learning on Intellectual skills of Nursing Student in Nursing of Persons with Health Problems 1 subject. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health*, 4(1), 1-14. (in Thai)

Sanguanthai, K. (2011). Active Learning. PBL. *WU Newsletter Walailak University*, 4(2), 4-6. (in Thai)

Suwannoi, P. (2016). Problem-Based Learning: PBL. [Internet] . Retrieved June 12, 2012 from <https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>. (in Thai)

Thabet, M. (2017). Effect of Problem Based Learning Management on Critical Thinking Skills of Nursing Students. *The Influence of Problem Based Learning on Critical Thinking Skills of Nursing Students. Journal of nursing and education*, 5(2), 32-45. (in Thai)

Oliver , M. & Trig well, K. (2005) . “Can Blended Learning Be Redeemed?. “ *E-Learning*. Volume 2 , Number 1 , 2005. pp: 17 – 26.

Graham. C.R. ; Allen. S. and Ure. E. (2003). Blended Learning Environments : A Review of research Literature. Unpublished Manuscript , Provo , UT.

Daria Kilin skaand Thomas Ryberg .(2019). Post digital science and education. **Journal of Problem Based Learning in Higher Education**. 8(10): 41-62

Mammadova, Lala (2020). Use of Project-Based Learning in Preparation of Education Managers: Case of Post-Soviet Azerbaijan. **Journal of Problem Based Learning in Higher Education**. 8(2): 76-96

Pujayanto, P., Supurwoko, S., Radiyono, Y., & Adi, D. W. (2017). Development of problem-based learning material for physics mathematics and its implementation.

International Journal of Science and Applied Science: Conference Series 1(1): 16-24

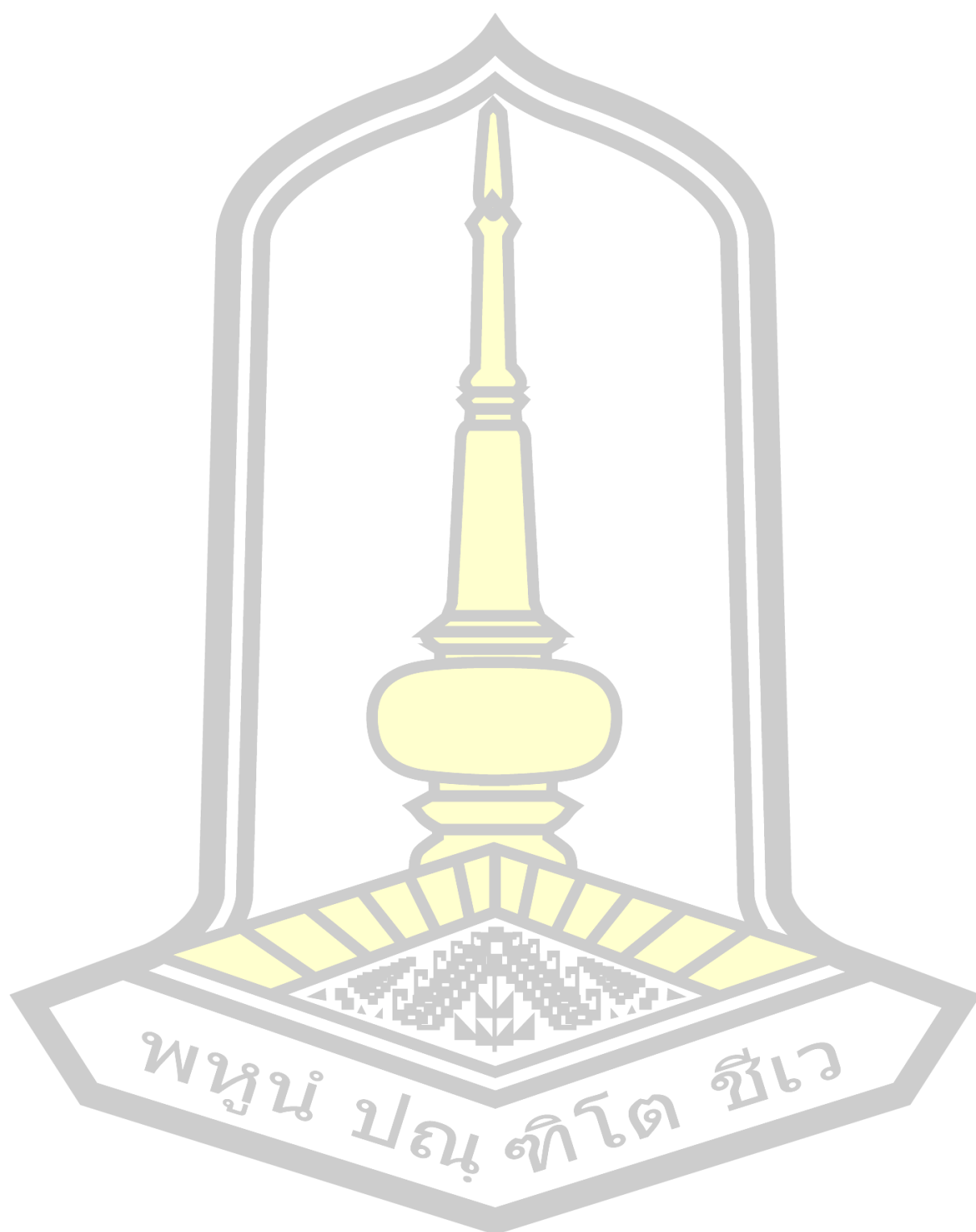
Ratna Sari et al. (2019). The Implementation of Problem-based Learning Model with Online Simulation to Enhance the Student's Analytical Thinking Skill in Learning Physics. **Journal of Problem Based Learning in Higher Education**. 7(1): 1-24.

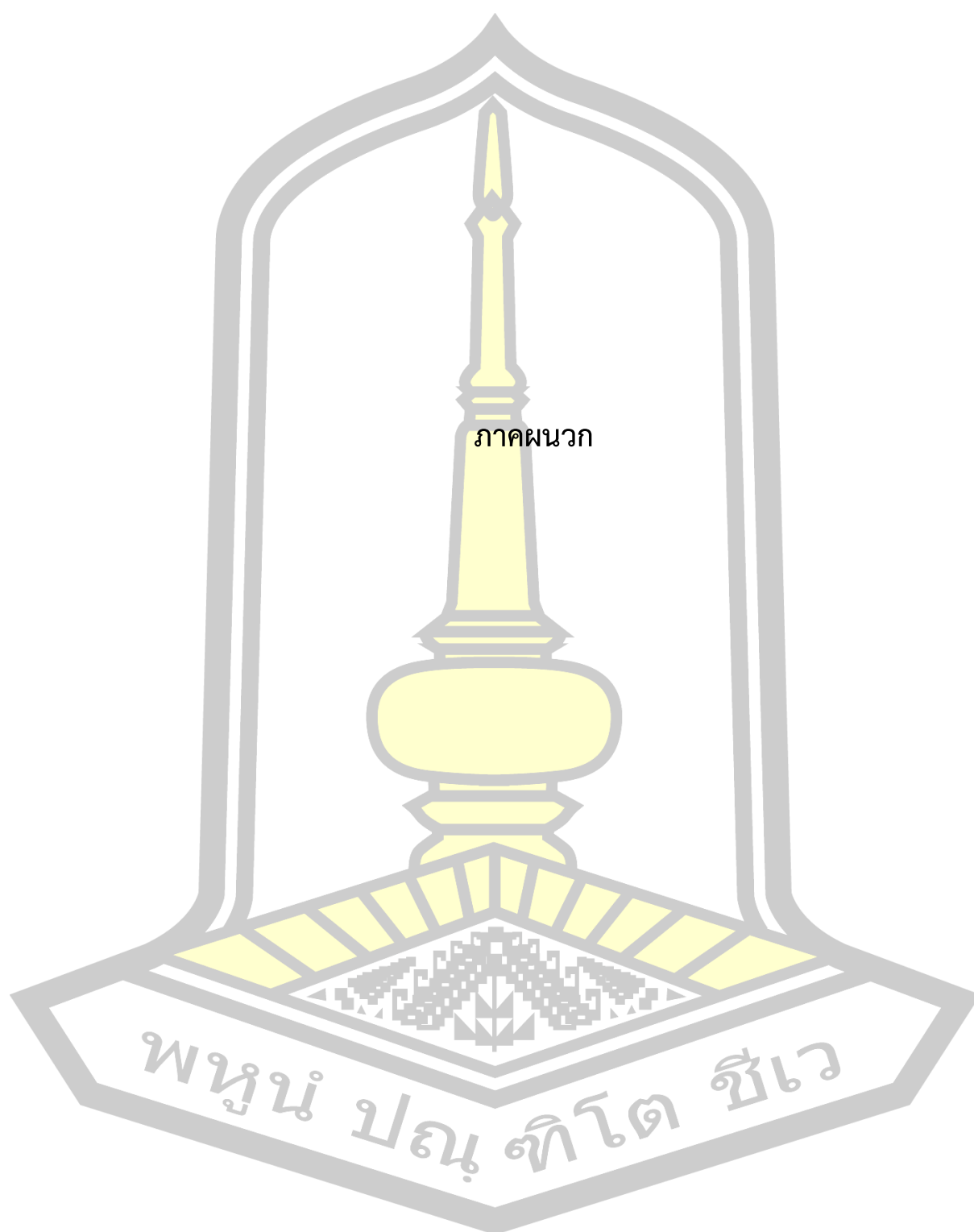
Soonets, Silvia, Simon Bolivar University, Venezuela, Bolivarian. (2020). Comprehensive Evaluative Perspective of PBL on the Learning-Teaching Process of Architecture in the Universidad Simón Bolívar. **Journal of Problem Based Learning in Higher Education**. 8(1): 41-62.

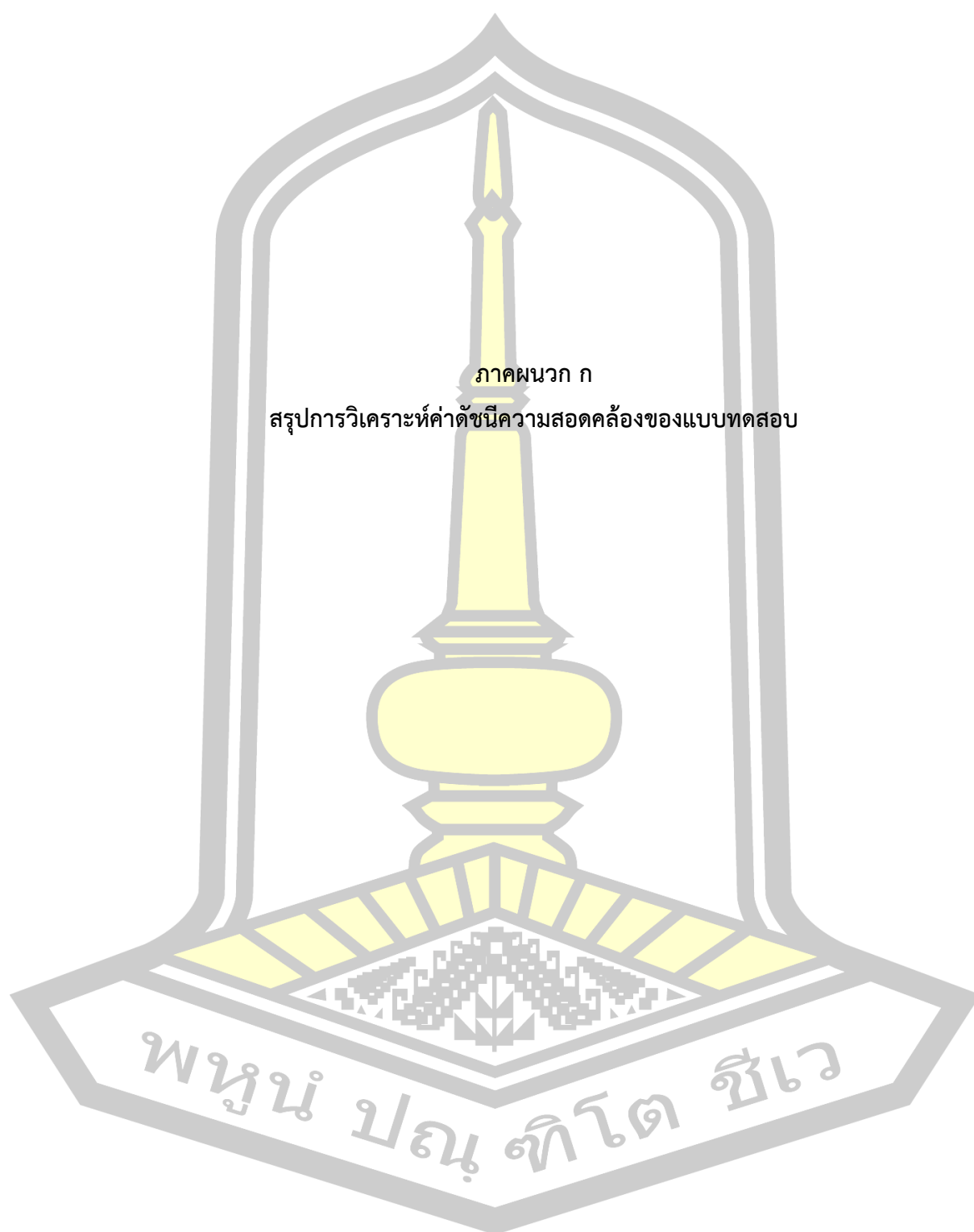
Gallagher, S. A. (1997), Problem-Based Learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332 - 362.

Wang, C. H. (1994). Cultivating capabilities of teachers in promotion student creativity: Design STS exploratory experiment. The National Science Council, Republic of China, 8(1), 45-53.

Weir, J. J. (1974).“Problem Solving is Everybody’s Problem”, *The Science Teacher*. 4 (April 1974), 16 – 18.







ตารางแสดงค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยี
พลังงาน ในระดับปริญญาตรี

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

สำหรับผู้ประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ที่มีข้อสอบทั้งหมด จำนวน 60 ข้อ

สรุปผลจากการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบที่ใช้ได้ จำนวน 60 ข้อ และไม่มีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้ง/ปรับปรุง

ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC				ผลการวิเคราะห์		
ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม คะแนน	ค่าIOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC				ผลการวิเคราะห์		
ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน	ค่าIOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
42	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
43	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
44	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
45	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
46	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
47	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
48	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
53	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
54	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
55	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
56	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC				ผลการวิเคราะห์		
ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน	ค่าIOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
57	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
58	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
59	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
60	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากผลการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หรือความเที่ยงตรงรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อ โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ดังนั้นจึงพบว่าข้อสอบที่เข้าเกณฑ์หรือมีความตรงหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 60 ข้อ จากทั้งหมด 60 ข้อ



ตารางแสดงสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ชื่อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน

จำนวนผู้สอบ 30 คน

จำนวนข้อสอบ 60 ข้อ

กำหนดกลุ่มสูง/กลุ่มต่ำ ร้อยละ 30

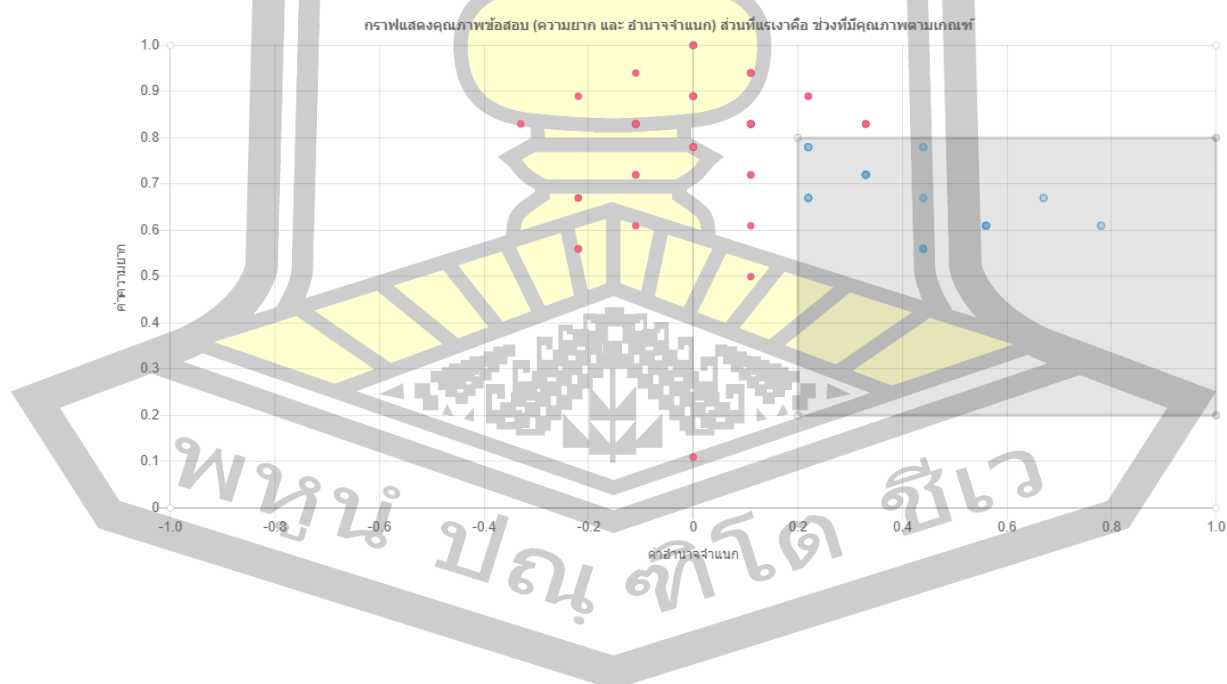
ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ข้อ	ตัวเลือกที่ถูกต้อง	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
1	(1)	0.83	-0.11	ง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
2	(1)	0.94	0.11	ง่ายมาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
3	(1)	0.89	0.22	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน
4	(1)	0.83	0.33	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน
5	(2)	0.72	-0.11	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
6	(1)	0.94	0.11	ง่ายมาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
7	(1)	1	0	ง่ายมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
8	(1)	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
9	(2)	0.67	-0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
10	(1)	0.78	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
11	(2)	0.83	0.33	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน
12	(2)	0.56	0.44	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
13	(2)	0.89	0	ง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
14	(2)	0.94	-0.11	ง่ายมาก อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
15	(3)	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
16	(3)	0.83	0.11	ง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
17	(3)	1	0	ง่ายมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
18	(3)	0.56	-0.22	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
19	(4)	0.56	-0.22	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
20	(4)	0.72	0.11	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
21	(1)	0.61	-0.11	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
22	(1)	0.61	0.78	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
23	(1)	0.83	-0.11	ง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน

24	(1)	0.83	-0.11	ง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
25	(1)	0.89	0	ง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
26	(1)	0.83	-0.33	ง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
27	(1)	0.94	0.11	ง่ายมาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
28	(2)	0.56	0.44	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
29	(2)	0.89	-0.22	ง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
30	(2)	0.83	0.11	ง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
31	(4)	0.61	0.56	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
32	(4)	0.83	-0.11	ง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
33	(4)	0.72	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
34	(2)	0.61	0.11	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
35	(2)	0.78	0	ค่อนข้างง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
36	(2)	0.89	0.22	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน
37	(2)	0.72	0.11	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
38	(4)	0.83	0.33	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน
39	(4)	0.67	0.67	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
40	(4)	0.89	0	ง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
41	(4)	0.78	0	ค่อนข้างง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
42	(3)	0.5	0.11	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
43	(1)	0.11	0	ยาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
44	(3)	0.83	0.11	ง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
45	(3)	0.83	0.11	ง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
46	(1)	0.72	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
47	(2)	0.78	0.44	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
48	(2)	1	0	ง่ายมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
49	(2)	0.83	0.11	ง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
50	(2)	0.89	0	ง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
51	(2)	0.83	0.33	ง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ไม่ผ่าน
52	(2)	0.67	-0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน

53	(4)	0.61	0.56	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
54	(4)	0.72	-0.11	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
55	(4)	0.78	0	ค่อนข้างง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
56	(1)	0.78	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
57	(4)	0.72	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
58	(3)	0.61	0.56	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
59	(4)	0.83	0.11	ง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
60	(1)	0.67	0.44	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน

สรุปผลการวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 60 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16 ข้อ ได้แก่ ข้อ 8, 10, 12, 15, 22, 28, 31, 33, 39, 46, 47, 53, 56, 57, 58, 60 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 44 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 59



ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (ด้วยวิธี KR20)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
8	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
10	0.78	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
12	0.56	0.44	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
15	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
22	0.61	0.78	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
28	0.56	0.44	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
31	0.61	0.56	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
33	0.72	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
39	0.67	0.67	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกสูง	ผ่าน
46	0.72	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
47	0.78	0.44	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
53	0.61	0.56	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
56	0.78	0.22	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
57	0.72	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
58	0.61	0.56	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
60	0.67	0.44	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน

สรุปผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นจากการคัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 16 ข้อ
ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธี KR20 มีค่าเท่ากับ 0.76



สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ข้อแบบทดสอบ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

จำนวนผู้สอบ 30 คน

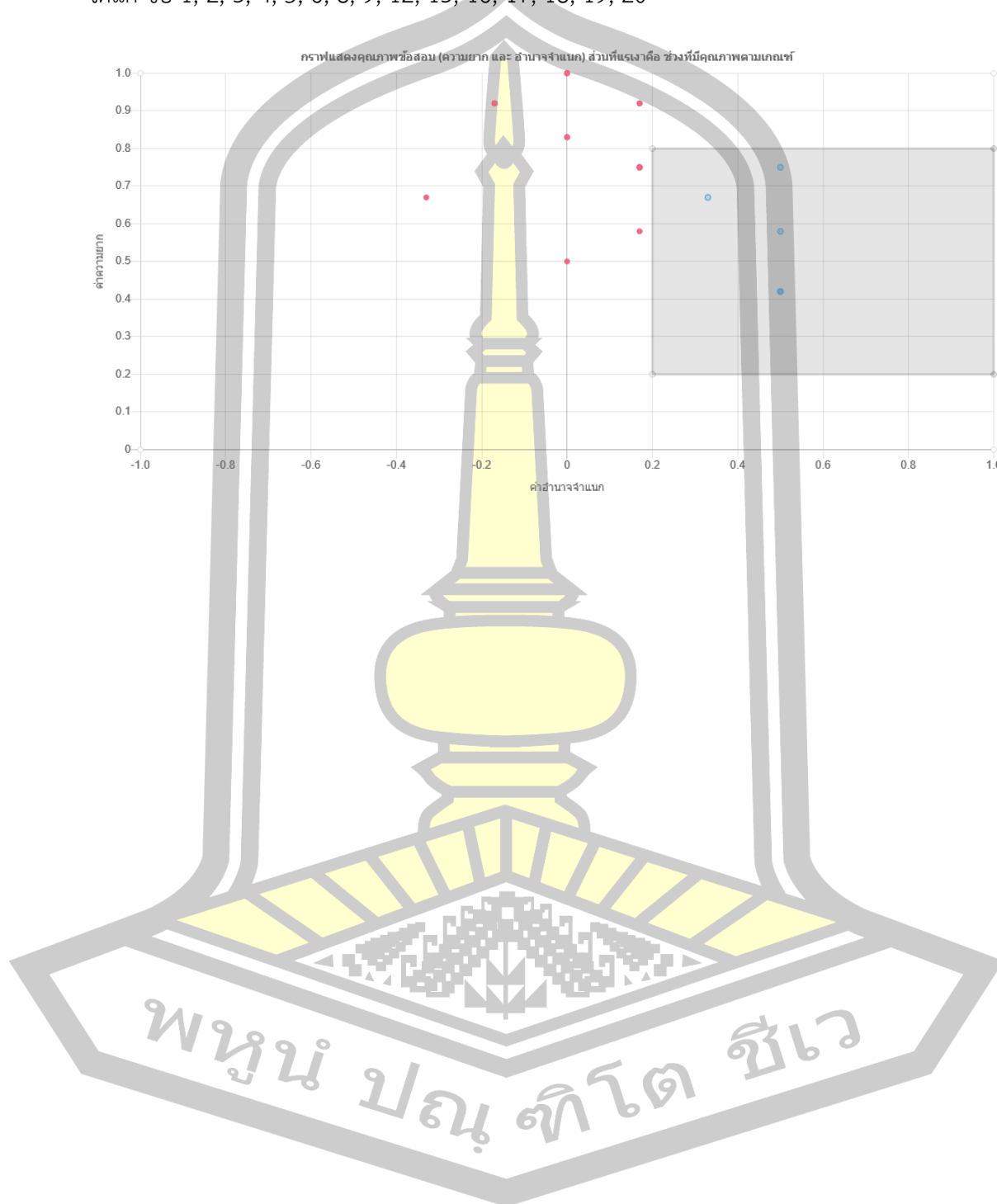
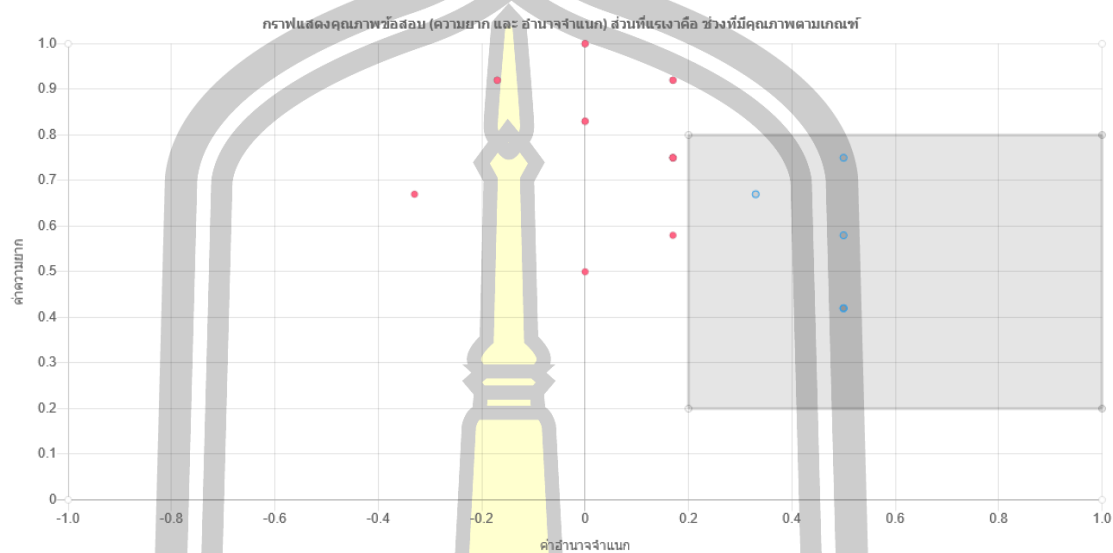
จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ

กำหนดกลุ่มสูง/กลุ่มต่ำ ร้อยละ 20

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบปรนัยแบบอิงกลุ่ม

ข้อ	ตัวเลือกที่ถูกต้อง	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
1	(4)	0.75	0.17	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
2	(4)	1	0	ง่ายมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
3	(2)	0.83	0	ง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
4	(4)	0.83	0	ง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
5	(4)	0.67	-0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
6	(4)	0.75	0.17	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
7	(4)	0.75	0.5	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
8	(4)	0.5	0	ยากปานกลาง ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
9	(3)	0.92	0.17	ง่ายมาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
10	(3)	0.42	0.5	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
11	(4)	0.58	0.5	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
12	(3)	1	0	ง่ายมาก ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ผ่าน
13	(2)	0.75	0.17	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
14	(4)	0.42	0.5	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
15	(4)	0.67	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน
16	(3)	0.58	0.17	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
17	(4)	0.92	0.17	ง่ายมาก อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
18	(4)	0.75	0.17	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่าน
19	(4)	0.92	-0.17	ง่ายมาก อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน
20	(3)	0.92	-0.17	ง่ายมาก อำนาจจำแนกใช้ไม่ได้	ไม่ผ่าน

สรุปผลการวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 20 ข้อ
 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7, 10, 11, 14, 15 และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 ข้อ
 ได้แก่ ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20

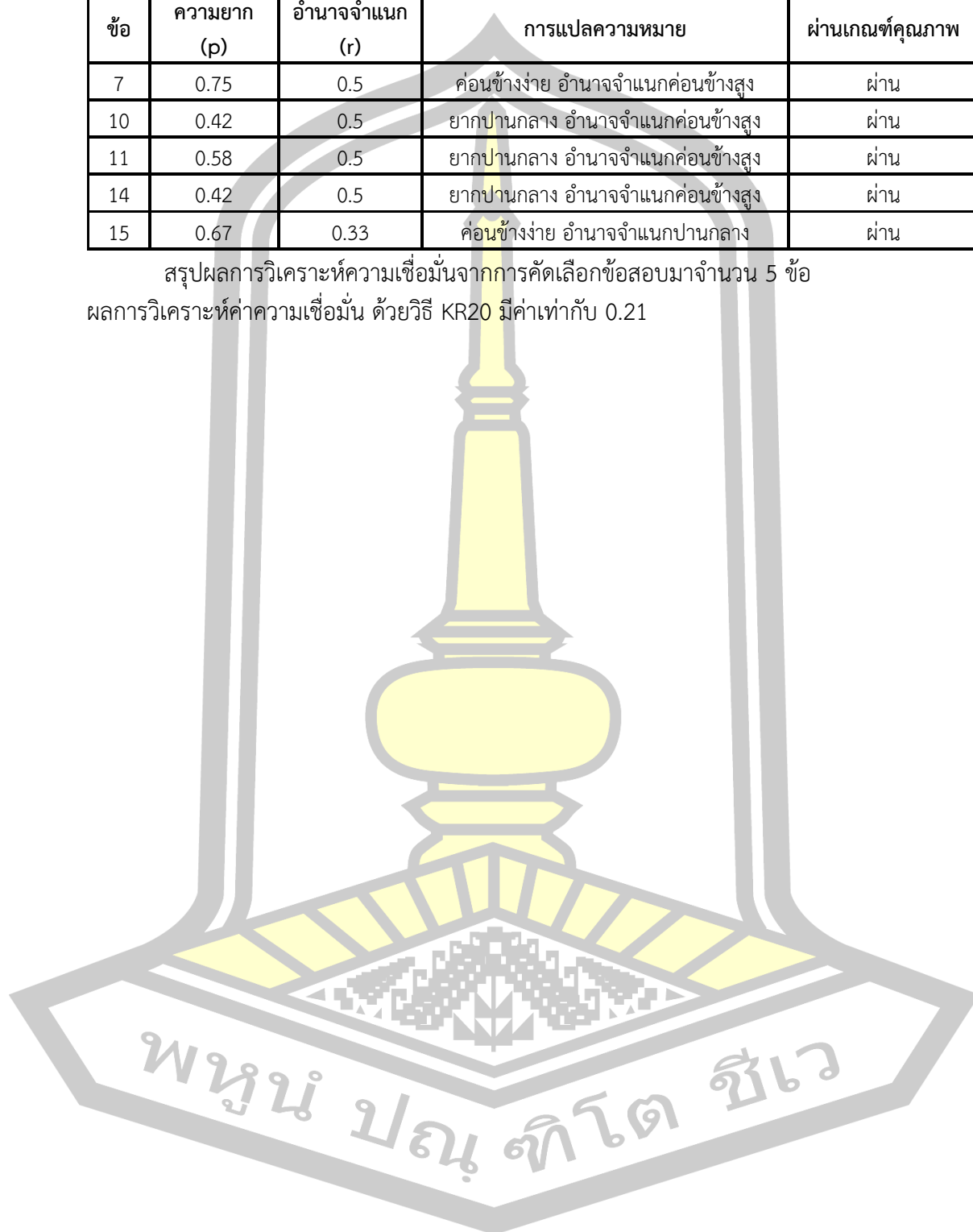


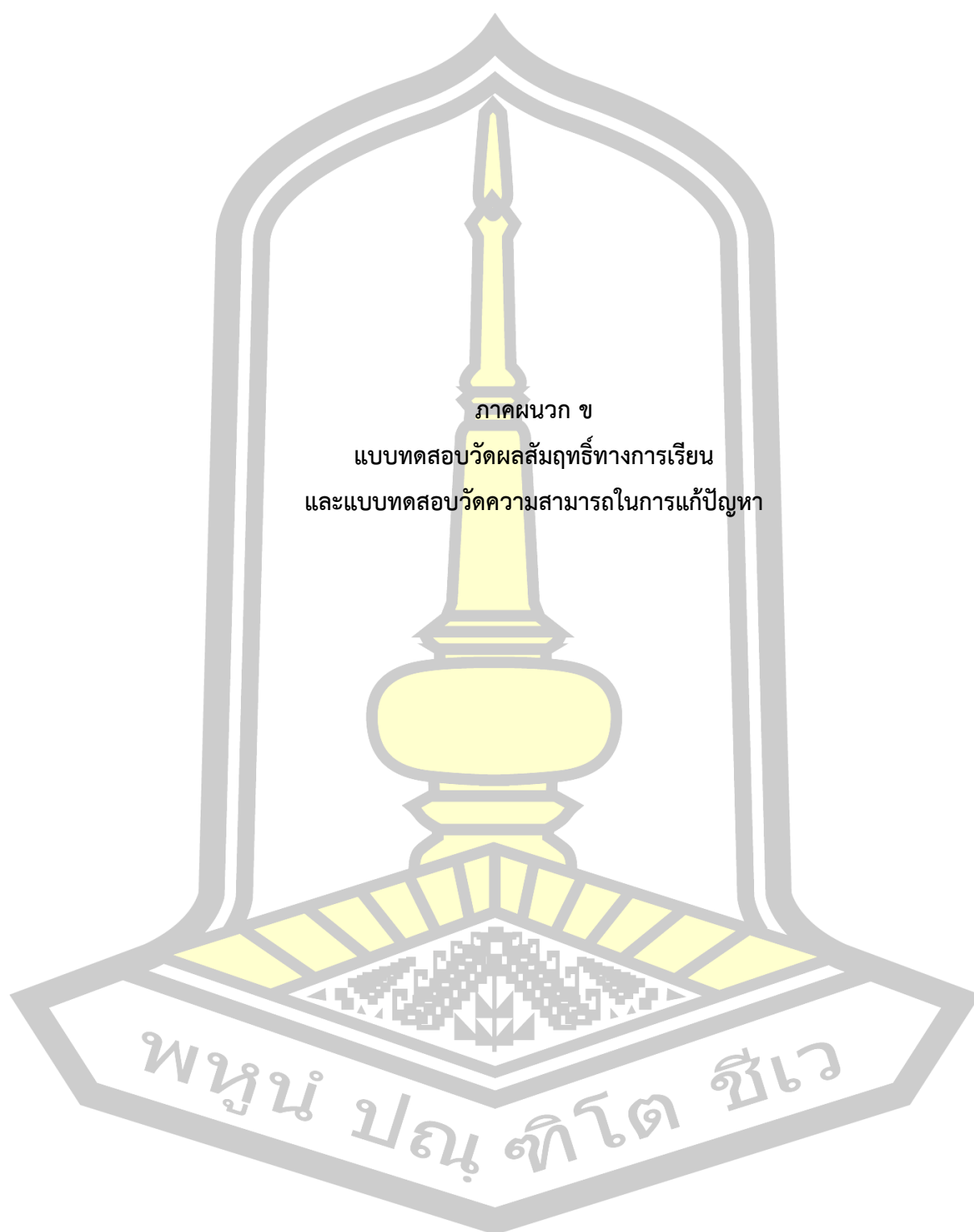
ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (ด้วยวิธี KR20)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
7	0.75	0.5	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
10	0.42	0.5	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
11	0.58	0.5	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
14	0.42	0.5	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	ผ่าน
15	0.67	0.33	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง	ผ่าน

สรุปผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นจากการคัดเลือกข้อสอบมาจำนวน 5 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธี KR20 มีค่าเท่ากับ 0.21







แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน รหัสวิชา 2015228 เวลาสอบ 2 ชั่วโมง
 ผู้สอน: ผศ.ดร.มะลิ สโรบล สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1) พลังงานทดแทนที่สำคัญในปัจจุบันมีอะไรบ้าง?

- ก. พลังงานน้ำมัน พลังงานโปรตอล พลังงานดิน
- ข. พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน
- ค. พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานกล พลังงานศักย์
- ง. พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่น และความร้อนจากใต้ผิวโลก

2) ปัจจุบันแหล่งพลังงานใดของโลกที่ใช้มากที่สุด

- ก. น้ำมัน
- ข. ถ่านหิน
- ค. ก๊าซธรรมชาติ
- ง. นิวเคลียร์

3) พลังงานในข้อใดจัดเป็นพลังงานสะอาด (Clean Energy)

- ก. แสงอาทิตย์
- ข. ลม
- ค. พลังงานความร้อนใต้พิภพ
- ง. ถูกทุกข้อ

4) ข้อใดคือพลังงานสิ้นเปลือง

- ก. แสงอาทิตย์, ลม, ชีวมวล
- ข. น้ำ, ก๊าซธรรมชาติ, นิวเคลียร์
- ค. ถ่านหิน, ก๊าซธรรมชาติ, นิวเคลียร์
- ง. ไฮโดรเจน, ก๊าซธรรมชาติ, น้ำมัน

5) ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่ใหญ่ที่สุด และมีปริมาณมากที่สุด

- ก. ไฮโดรเจน
- ข. น้ำ
- ค. แสงอาทิตย์
- ง. นิวเคลียร์

6) ปัจจุบันเราอยู่ในสถานการณ์พลังงานยุคใด

- ก. ยุคก่อนอุตสาหกรรม
- ข. ยุคเริ่มต้นอุตสาหกรรม
- ค. ยุคอุตสาหกรรม
- ง. ยุคหลังอุตสาหกรรม

7) กลุ่มโอเปก (OPEC) หมายถึงข้อใด

- ก. กลุ่มที่ส่งสินค้าอุตสาหกรรมเป็นสินค้าออก
- ข. กลุ่มที่ส่งสินค้าเกษตรเป็นสินค้าออก
- ค. กลุ่มที่นำเข้าสินค้าเกษตร
- ง. กลุ่มที่ส่งน้ำมันเป็นสินค้าออก

8) ประเทศใดต่อไปนี้ไม่จัดอยู่ในกลุ่มโอเปก (OPEC)

- ก. ซาอุดีอาระเบีย
- ข. โอมาน
- ค. ลิเบีย
- ง. สิงคโปร์



9) พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น หมายถึงข้อใด

- ก. พลังงานก่อนการแปรรูป
- ข. พลังงานหลังการแปรรูป
- ค. พลังงานเพื่อธุรกิจการค้า
- ง. พลังงานเพื่ออุตสาหกรรม

10) พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้ในโลกเป็นพลังงานประเภทใด

- ก. พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล
- ข. พลังงานหมุนเวียน
- ค. พลังงานทดแทน
- ง. พลังงานต้นกำเนิด

11) ภูมิภาคใดของโลกใช้พลังงานมากที่สุด

- ก. ทวีปเอเชีย
- ข. ทวีปอเมริกาเหนือ
- ค. ทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้
- ง. ทวีปยุโรป

12) โรงไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพฟาง ตั้งอยู่ในจังหวัดใด

- ก. มหาสารคาม
- ข. เชียงใหม่
- ค. ยะลา
- ง. นครปฐม

13) ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อจำกัดของพลังงานความร้อนใต้พิภพ

- ก. เกิดมลภาวะทางเสียง
- ข. ใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ
- ค. ผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะตอนกลางวัน
- ง. ใช้ได้เฉพาะในพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานความร้อนใต้พิภพอู่เท่านั้น

14) ความต้องการใช้พลังงานแยกตามภาคการผลิตของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2560-2570 ภาคการผลิตใด ต้องการใช้พลังงานมากที่สุด

ก. ที่อยู่อาศัย

ข. การเกษตร

ค. อุตสาหกรรม

ง. คมนาคมขนส่ง

15) แก๊สหุงต้มที่ใช้ตามบ้านเรือน มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. NGV (Natural Gas for Vehicles)

ข. CNG (Compressed Natural Gas)

ค. LPC (Liquefied Petroleum Gas)

ง. C_5H_2OH

16) เอทานอลคือสารประกอบในข้อใด

ก. CH_3OH

ข. C_2H_5OH

ค. C_2H_3OH

ง. C_5H_2OH

17) เอทานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 99.8 มีค่าออกเทนตรงกับข้อใด

ก. 91

ข. 95

ค. 100

ง. 113

18) เอทานอลบริสุทธิ์ (Absolute Alcohol) หมายถึงข้อใด

ก. เอทานอลไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99.5

ข. เอทานอลร้อยละ 80-85

ค. เอทานอลร้อยละ 85-90

ง. เอทานอลร้อยละ 90-95

19) ไบโอดีเซลหรือเอสเทอร์ เรียกชื่อตามชนิดของอะไร

- ก. กลีเซอรินที่ได้
- ข. น้ำมันที่นำมาใช้
- ค. แอลกอฮอล์ที่เติม
- ง. ไตรกลีเซอไรด์

20) ในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมที่มีทั้งน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติและน้ำ เราจะพบว่ามีการแยกชั้นกันอย่างไร เรียงลำดับจากบนลงล่าง ?

- ก. ก๊าซ น้ำ น้ำมัน
- ข. ก๊าซ น้ำมัน น้ำ
- ค. น้ำมัน ก๊าซ น้ำ
- ง. น้ำมัน น้ำ ก๊าซ

21) หลังจากทำการสำรวจทางธรณีวิทยาแล้ว การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม จะต้องอาศัยวิธีการทางธรณีฟิสิกส์ ปัจจุบันวิธีใดการใดที่นิยมนำมาใช้ ?

- ก. วัดค่าความสั่นสะเทือนเท่านั้น
- ข. วัดค่าสนามแม่เหล็กเท่านั้น
- ค. วัดค่าแรงดึงดูดของโลกเท่านั้น
- ง. อาจใช้ทั้ง 3 วิธีร่วมกัน

22) ข้อใดจัดเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีจากเส้นใยสังเคราะห์ ?

- ก. กระเป๋าผ้าฝ้าย
- ข. ขวดนมพลาสติก
- ค. เชือกไนล่อน
- ง. โฟม

23) การเลือกวัตถุดิบผลิตเอทานอลควรเลือกอย่างไร

- ก. หาง่าย
- ข. มีมากพอทุกฤดูกาล
- ค. ราคาถูก
- ง. ถูกทุกข้อ

24) การใช้ยีสต์เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์หรือเอทานอล อยู่ในการผลิตขั้นตอนใด

- ก. การกลั่น
- ข. การทำให้บริสุทธิ์
- ค. การหมัก
- ง. การย่อยสลาย

25) MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) หมายถึงอะไร

- ก. สารเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเบนซิน
- ข. สารเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันดีเซล
- ค. แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งได้จากการหมัก
- ง. สารเติมแต่งให้น้ำมันผสมกับแอลกอฮอล์

26) ประเทศไทยได้ใช้พลังงานจากปิโตรเลียมในด้านใดมากที่สุด ?

- ก. ผลิตไฟฟ้า
- ข. การขนส่ง
- ค. โรงงานและการก่อสร้าง
- ง. ที่อยู่อาศัย

27) กังหันลมวินด์มิลล์ (Windmills) เป็นกังหันลมแบบใด

- ก. กังหันลมแกนตั้ง
- ข. กังหันลมแกนนอน
- ค. กังหันลมแกนแบบ
- ง. กังหันลมแกนฉาก

28) ข้อดี ของกังหันลมแนวแกนตั้ง ตรงกับข้อใด

- ก. แกนหมุนตั้งฉากกับทิศทางลมทำให้สามารถรับลมได้ทุกทิศทาง
- ข. ราคาประหยัด
- ค. พื้นที่จำกัด
- ง. ใบพัดมีขนาดเล็ก

29) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้กังหันลมตรงกับข้อใด

- ก. เกิดฝุ่นละออง เขม่า
- ข. เกิดมลพิษทางอากาศ
- ค. แผ่นดินทรุด
- ง. บดบังทัศนียภาพ

30) ข้อใดเป็นข้อจำกัดของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม

- ก. ความเร็วลมค่อนข้างต่ำ
- ข. พื้นที่มีจำกัด
- ค. บางสภาวะอากาศไม่มีลม
- ง. ถูกทุกข้อ

31) ผลของการใช้ถ่านหินทำให้เกิดก๊าซใด ที่มีผลทำให้เกิดฝนกรด

- ก. SO_2
- ข. N_2O
- ค. NO_3
- ง. CO_2

32) Photovoltaic หมายถึงอะไร

- ก. กระบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข. การเปลี่ยนพลังงานลมเป็นไฟฟ้า
- ค. การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานกล
- ง. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

33) น้ำพุร้อนที่ประเทศไทยสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เป็นแห่งแรกอยู่ที่ใด

- ก. อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่
- ข. อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
- ค. อ.แม่จัน จ.เชียงราย
- ง. อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน

34) ข้อใดต่อไปนี้ คือ ชีวมวล ที่มีปริมาณมากในประเทศไทย

- ก. แกลบ มูลสัตว์ ถ่านหิน
- ข. เปลือกและซังข้าวโพด หินน้ำมัน วัชพืช
- ค. วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร
- ง. หินน้ำมัน ถ่านหิน ปุ๋ยเคมี

35) โรงไฟฟ้าในข้อใดมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยต่ำที่สุด

- ก. โรงไฟฟ้าชีวมวล
- ข. โรงไฟฟ้าพลังน้ำ
- ค. โรงไฟฟ้ากังหันลม
- ง. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

36) ข้อใดไม่ใช่พลังงานชีวมวล

- ก. แกลบฟางข้าว มูลสัตว์
- ข. หินน้ำมันถ่านหินก๊าซธรรมชาติ
- ค. ซังข้าวโพดกากมันสำปะหลัง ใบปาล์ม
- ง. ของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตรหรือน้ำเสียจากโรงงาน

37) ข้อใดเป็นข้อดีของพลังงานชีวมวล

- ก. เป็นสถานที่ท่องเที่ยว
- ข. ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ค. เหมาะกับพื้นที่ห่างไกลที่สายส่งไฟฟ้าเข้าไม่ถึง
- ง. เชื้อเพลิงหาได้ง่ายในประเทศ เพราะเป็นเมืองเกษตรกรรม

38) ข้อใดไม่ใช่เชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวล

- ก. นิวเคลียร์
- ข. ชานอ้อย
- ค. กาบมะพร้าว
- ง. มูลสัตว์

39) ข้อใดไม่ใช่พลังงานจากแร่เชื้อเพลิงธรรมชาติ

- ก. เชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งเป็นพลังงานส่วนใหญ่ของโลกใช้แล้วหมดไป
- ข. พลังงานนิวเคลียร์หรือแร่กัมมันตรังสี
- ค. หินน้ำมัน ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์โดยตรงในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- ง. พลังงานใต้พิภพและพลังงานชีวมวล

40) ข้อใดคือวิธีการเบื้องต้นในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน

- ก. กำหนดนโยบายและเป้าหมาย
- ข. จัดตั้งองค์กรกำหนดหน้าที่
- ค. วิเคราะห์การใช้พลังงาน
- ง. หามาตรการอนุรักษ์พลังงาน

41) ข้อใดเป็นการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพ

- ก. วางแผนก่อนการเดินทาง
- ข. หลีกเลี่ยงเดินทางในช่วงโมงเร่งด่วน
- ค. ตรวจเช็คเครื่องยนต์เป็นประจำ
- ง. ถูกทุกข้อ

42) ในฐานะที่เป็นนักศึกษา ท่านควรประหยัดพลังงานประเภทใด

- ก. การประหยัดพลังงานในมอเตอร์ พลังงานน้ำมัน
- ข. ประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่าง
- ค. การประหยัดพลังงานในเครื่องปรับอากาศ
- ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

43) กลวิธีการอนุรักษ์พลังงานจากการแปลงรูปพลังงานคืออะไร

- ก. การใช้เชื้อเพลิงที่ตรงกับความต้องการ
- ข. การผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพ
- ค. การประยุกต์ใช้พลังงานรูปแบบอื่นๆ
- ง. ถูกทุกข้อ

44) ปัญหาที่เกิดจากพลังงานทดแทนต่อสิ่งแวดล้อม คือ

- ก. จำเป็นต้องใช้พื้นที่กว้าง สำหรับก่อสร้าง
- ข. ต้นทุนในการผลิตสูง
- ค. อาจเกิดมลพิษทางอากาศ
- ง. ถูกทุกข้อ

45) มูลค่าการลงทุนด้านพลังงานทดแทนในปัจจุบันของประเทศไทยในเชื้อเพลิงอะไรมากที่สุด

- ก. พลังงานลม
- ข. พลังงานชีวมวล
- ค. พลังงานแสงอาทิตย์
- ง. พลังงานน้ำจากเขื่อน

46) ข้อใดไม่ใช่วิธีการเบื้องต้นในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน

- ก. กำหนดนโยบายและเป้าหมาย
- ข. จัดตั้งองค์กรกำหนดหน้าที่
- ค. การใช้พลังงานตามความพึงประสงค์
- ง. หามาตรการอนุรักษ์พลังงาน

47) ข้อใดเป็นการใช้เครื่องปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

- ก. ล้างเครื่องปรับอากาศปีละ 4-5 ครั้ง
- ข. ปรับอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
- ค. ปิดเครื่องปรับอากาศเมื่อเลิกงานทันที
- ง. เลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่มีฉลากประหยัดไฟ

48) การจัดการสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์พลังงาน ควรมีการปฏิบัติอย่างไร

- ก. การจัดการสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์พลังงาน ต้องมีแผนการปฏิบัติ และมาตรการควบคุมที่ชัดเจน
- ข. การจัดการสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์พลังงาน ต้องรอนโยบายจากรัฐ
- ค. การจัดการสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์พลังงาน ต้องใช้งบประมาณที่สูงในการดำเนินงาน
- ง. การจัดการสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์พลังงาน ต้องมีคนรับผิดชอบ

49) ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้หลัก 5R

- ก. Reuse
- ข. Recycle
- ค. Reject
- ง. Relax

50) ปัญหาจากการใช้เทคโนโลยีทางพลังงานเกิดจากอะไร

- ก. ใช้ทรัพยากรมากเกินไป
- ข. ปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม
- ค. ใช้พลังงานสิ้นเปลือง ขาดการอนุรักษ์
- ง. ถูกทุกข้อ

51) โครงการที่ต้องจัดทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) คือข้อใด

- ก. การทำเหมืองแร่ตามกฎหมายว่าด้วยแร่
- ข. สนามบินพาณิชย์
- ค. อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
- ง. ถูกทุกข้อ

52) จุดประสงค์ของกฎหมายอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมคืออะไร

- ก. ปกป้องทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและพลังงาน
- ข. ให้ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและคุ้มครองสิ่งแวดล้อม
- ค. ป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
- ง. ถูกทุกข้อ

53) กฎหมายอนุรักษ์พลังงานมีชื่อเต็มว่าอย่างไร

- ก. กฎหมายอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
- ข. พระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- ค. พระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
- ง. พระราชบัญญัติส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2553

54) กฎหมายอนุรักษ์พลังงานมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ ตรงกับข้อใด

ก. 2 เมษายน พ.ศ. 2535

ข. 3 เมษายน พ.ศ. 2535

ค. 2 เมษายน พ.ศ. 2553

ง. 3 เมษายน พ.ศ. 2553

55) หน่วยงานที่มีตัวย่อ พพ. หมายถึงหน่วยงานใด

ก. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ข. กรมพัฒนาพลังงานทดแทน

ค. กรมพัฒนาและอนุรักษ์พลังงาน

ง. กรมอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

56) อาคารหรือโรงงานควบคุมตามกฎหมายอนุรักษ์พลังงานต้องมีลักษณะใด

ก. พลังงานเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20 ล้านเมกะจูลขึ้นไป

ข. ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าตัวเดียว 1,175 กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

ค. ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าหลายตัวรวมกัน 1,175 กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

ง. ถูกทุกข้อ

57) Alternative Energy Development Plan : AEDP 2012-2021 หมายถึงข้อใด

ก. นโยบายพลังงานประเทศไทย 20 ปี (พ.ศ.2555-2574)

ข. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564)

ค. แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573)

ง. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10% ใน 25 ปี

58) ถ้านักศึกษาไม่ได้รับความเป็นธรรมในการซื้อสินค้า หรือถูกเอารัดเอาเปรียบควรศึกษาพระราชบัญญัติใด

ก. พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน

ข. พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย

ค. พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค

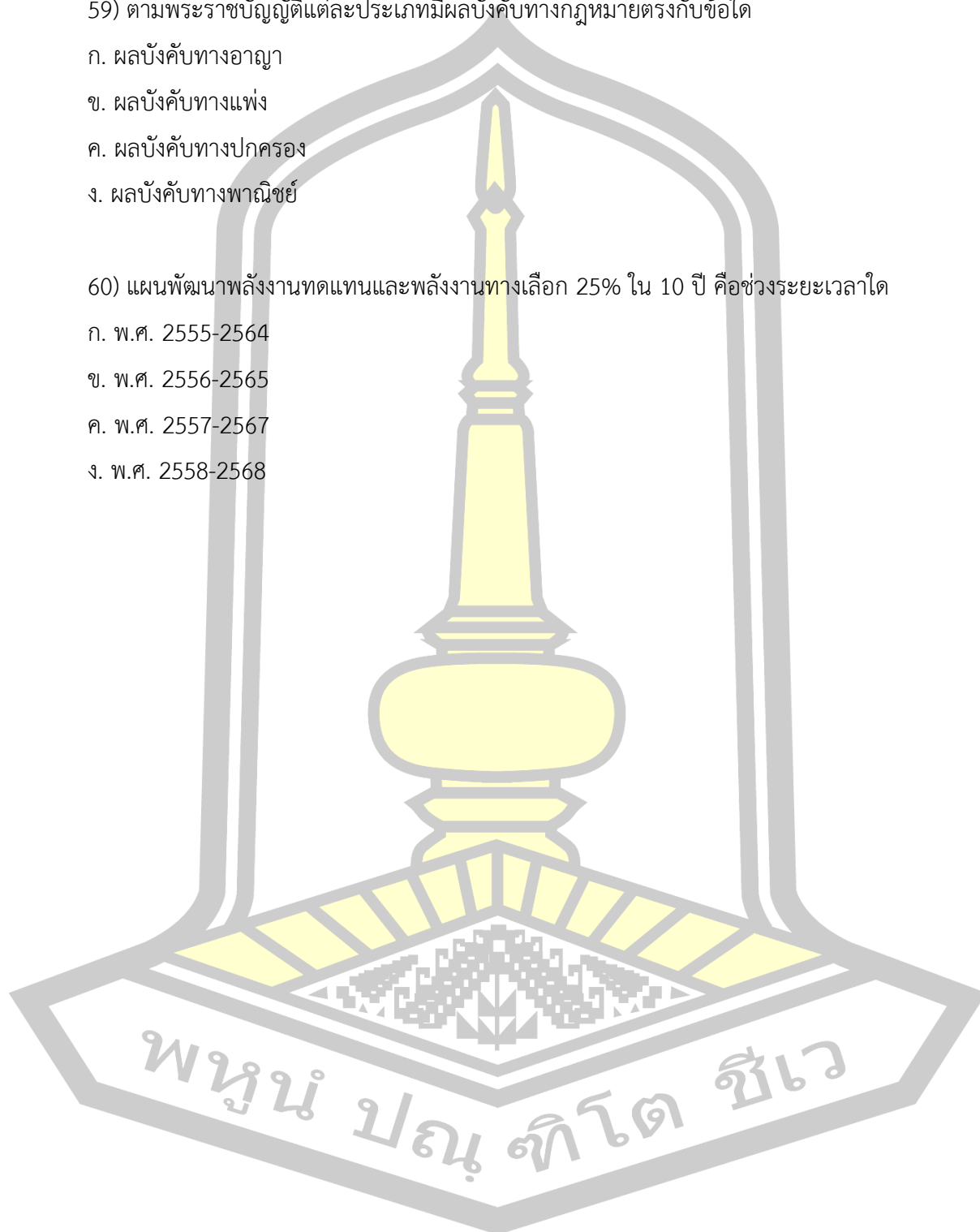
ง. พระราชบัญญัติสาธารณสุข

59) ตามพระราชบัญญัติแต่ละประเภทมีผลบังคับทางกฎหมายตรงกับข้อใด

- ก. ผลบังคับทางอาญา
- ข. ผลบังคับทางแพ่ง
- ค. ผลบังคับทางปกครอง
- ง. ผลบังคับทางพาณิชย์

60) แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี คือช่วงระยะเวลาใด

- ก. พ.ศ. 2555-2564
- ข. พ.ศ. 2556-2565
- ค. พ.ศ. 2557-2567
- ง. พ.ศ. 2558-2568



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

รายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ฉบับนี้มีทั้งหมด 4 ข้อหลักแต่ละข้อมี 5 ข้อย่อยรวม 20 ข้อ 20 คะแนน แต่ละข้อย่อยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2. ข้อสอบหลักในแต่ละข้อจะเป็นสถานการณ์และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจะมีคำถามย่อย 4 คำถาม เพื่อให้นักเรียน วิเคราะห์ ประเมิน ตัดสินใจ ตามกรอบแนวคิดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1. ขั้นค้นหาความจริง
- 2.2. ขั้นค้นหาปัญหา
- 2.3. ขั้นค้นหาความคิด
- 2.4. ขั้นค้นหาคำตอบ
- 2.5. ขั้นค้นหาคำตอบเป็นที่ยอมรับ

3. ให้นักศึกษาเลือกคำที่ถูกต้องที่สุดเพียงหนึ่งข้อ ลงในกระดาษคำตอบ

4. เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมดคือ 40 นาที

ข้อที่ 1 สถานการณ์ พลังงานถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญและมีนัยต่อความมั่นคงและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ รัฐบาลไทยมีนโยบายสร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงานโดยเน้นการแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงานและระบบไฟฟ้าจากทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงให้มีการกระจายแหล่งและประเภทพลังงานให้มีความหลากหลาย และเน้นกำกับราคาลงทุนให้มีความเหมาะสมเป็นธรรม เพื่อให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และเพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงและใช้พลังงานได้ในราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรม ปัจจุบันความต้องการพลังงานของไทยมีเพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ

จากข้อมูลและสถานการณ์ ถ้าท่านต้องการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อไปสู่เป้าหมายจากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะมีดำเนินการอย่างไรตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการแก้ปัญหา

1.1 ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. ราคาพลังงานขึ้นอยู่กับกลไกการตลาด
- ข. ราคาพลังงานไม่ขึ้นอยู่กับกลไกการตลาด
- ค. พลังงานทดแทนไม่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ

ง. การแสวงหาแหล่งพลังงานที่หลากหลายเป็นแนวทางในการสร้างความมั่นคงทางพลังงาน

1.2 ปัญหาคืออะไร

- ก. ปัจจุบันความต้องการพลังงานของไทยมีเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ
- ข. รัฐบาลต้องจัดหาพลังงานให้สอดคล้องกับความต้องการพลังงานเพื่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม
- ค. สถานการณ์พลังงานและแนวโน้มพลังงานจากแหล่งพลังงานในต่างประเทศ ซึ่งมีผลต่อการรักษาสถานะความมั่นคงทางพลังงานของไทย
- ง. รัฐบาลไทยมีนโยบายสร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงานโดยเน้นการแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงานและระบบไฟฟ้าจากทั้งในและต่างประเทศ

1.3 วิธีการและทางเลือกที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

- ก. ราคาของพลังงานที่เหมาะสมและเป็นธรรม
- ข. นโยบายสร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ
- ค. ความมั่นคงและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ
- ง. การกระจายแหล่งและประเภทพลังงานให้มีความหลากหลาย

1.4 ผลการวิเคราะห์ ประเมินเปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายที่ดีที่สุด คืออะไร

- ก. การกระจายแหล่งและประเภทพลังงาน เพื่อเป็นการลดต้นทุนทางพลังงาน
- ข. กองทุนอนุรักษ์พลังงานมีมาตรการด้านพลังงาน เพื่อการพัฒนาระบบขนส่ง
- ค. รัฐบาลควรมีมาตรการทางด้านพลังงาน เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงและใช้พลังงานได้ในราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรม
- ง. รัฐบาลควรมีนโยบายสร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ เพื่อเป็นแนวทางการแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทน

1.5 การตรวจสอบวิธีการที่เลือกและผลการตรวจสอบที่คาดว่าจะได้รับ คืออะไร

- ก. การส่งเสริมพลังงานทดแทน สามารถทำได้โดยการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ
- ข. การกำหนดราคาพลังงานที่ปรับไปตามกลไกอุปสงค์-อุปทาน พิจารณาได้จากราคาพลังงานมีเสถียรภาพ
- ค. ความมั่นคงในการจัดหาพลังงานพิจารณาได้จาก การนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศมาใช้ในปริมาณมาก
- ง. การสร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ สามารถทำได้โดยการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนที่ยั่งยืน

ข้อที่ 2 สถานการณ์ เรื่อง การสำรวจและพัฒนาแหล่งปิโตรเลียม เริ่มต้นด้วยการสำรวจทาง

ธรณีวิทยาโดยอาศัย ภาพถ่ายทางอากาศ หรือภาพถ่ายจากดาวเทียม ช่วยให้คาดคะเนโครงสร้างของ ชั้นหินใต้พื้นดินได้ จึงทำการสำรวจในชั้นรายละเอียด โดยนักธรณีวิทยาจะออกสำรวจดูหิน ที่โผล่พ้น พื้นดิน ตามหน้าผา เพื่อให้เข้าใจลักษณะทางธรณีวิทยาของ ชั้นหินที่อยู่ลึกลงไปหลายกิโลเมตรข้อมูล จากการสำรวจทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้ในแผนที่ทางธรณีวิทยาแต่ทั้งหมดนี้ จะต้องได้รับการยืนยันให้ แน่นอนโดยการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์การเจาะหลุมทดลองผลิตก็เพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำมันที่คาดว่าจะผลิตได้ในแต่ละวัน และปริมาณน้ำมันสำรองว่าจะมีมากพอในเชิงพาณิชย์หรือไม่ กล่าวคือ จะ ได้ผลคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตหรือไม่ตามปกติปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติที่สะสมตัวลึก ลงไปได้ผิวโลกจะมีค่าความดันสูงกว่าบรรยากาศ การนำน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติจากพื้นดินขึ้นมา จึงอาศัยแรงดันธรรมชาติ โดยให้มีการควบคุมการไหลที่เหมาะสม

จากข้อมูลและสถานการณ์ ถ้าท่านต้องการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อไปสู่เป้าหมาย จากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะมีดำเนินการอย่างไรตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการแก้ปัญหา

2.1 ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. การสำรวจทางธรณีวิทยา สามารถทำได้โดยนักสังคมศาสตร์
- ข. รถสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ไม่สามารถขเจาะกระแทกพื้นดิน ให้เกิดคลื่นความสั่นสะเทือนได้
- ค. เครื่องชุดเจาะ (Drill String) เพื่อการสำรวจปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเลมีความแตกต่างกันมาก
- ง. การใช้เครื่องมือธรณีส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือไฟฟ้า เครื่องรับส่งกัมมันตภาพรังสี และคลื่นเสียง ทำให้การทดสอบมีประสิทธิภาพสูง

2.2 ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

- ก. การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์การเจาะหลุมทดลองผลิตก็เพื่อสร้างแหล่งน้ำมันขึ้นใหม่
- ข. ปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติที่สะสมตัวลึกลงไปใต้ผิวโลกจะมีค่าความดันเท่ากับบรรยากาศ
- ค. นักธรณีวิทยาจะออกสำรวจดูหิน ที่โผล่พ้นพื้นดิน ตามหน้าผา เพื่อให้เข้าใจลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหิน
- ง. การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์เพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำมันที่คาดว่าจะผลิตได้ในแต่ละวัน และปริมาณน้ำมันสำรองว่าจะมีมากพอในเชิงพาณิชย์

2.3 วิธีการและทางเลือกที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

- ก. เครื่องชุดเจาะ (Drill String) เพื่อการสำรวจปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเลมีความแตกต่างกันมาก
- ข. เทคนิคการสำรวจที่มีการลงทุนน้อยไปหามาก คือ การเจาะสำรวจ การสำรวจธรณีฟิสิกส์ และการสำรวจธรณีวิทยา
- ค. การเจาะหลุมปิโตรเลียมที่คาดว่าจะเป็แหล่งก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดิบ ต้องแจ้งกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติก่อนดำเนินการ 3 วัน
- ง. การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ มีหลายวิธี ที่นิยมกันมากมี 2 วิธี คือการวัดค่าความไหวสะเทือน (Seismic Survey) และการวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Survey)

2.4 ผลการ วิเคราะห์ ประเมินเปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายที่ดีที่สุด คืออะไร

- ก. การพัฒนาแหล่งปิโตรเลียม จากผลการเจาะสุมสามารถค้นพบแหล่งปิโตรเลียมได้สูงสุด
- ข. การเก็บตัวอย่างจากหลุมเจาะมาพิสูจน์ปิโตรเลียมหรือสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติความนำไฟฟ้า
- ค. เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมเพื่อลดความเสี่ยงในการสำรวจและการชุดเจาะแหล่งปิโตรเลียม ลดต้นทุนในการผลิต ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ง. การประยุกต์ใช้การสำรวจคลื่นไหวสะเทือนแบบสามมิติแนวกว้าง (Wide-Azimuth (3D) Seismic Survey) เพื่อให้ได้ภาพและรอยแตกของชั้นหินที่ลึกเพียง 3 เมตรเท่านั้น

2.5 การตรวจสอบวิธีการที่เลือกและผลการตรวจสอบที่คาดว่าจะได้รับ คืออะไร

- ก. ร่องรอยการไหลซึมขึ้นมาของน้ำมันดิบบนพื้นผิวดิน (Seepages) จะได้รับการพิจารณาเป็นข้อบ่งชี้ว่า ใต้พื้นดินบริเวณนั้นไม่มีแหล่งปิโตรเลียมอยู่
- ข. เมื่อได้รับการยืนยันโดยการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ว่ามีน้ำมันแล้วสามารถทำการชุดเจาะได้เลยไม่ต้องแจ้งกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติก่อนดำเนินการ
- ค. กระบวนการและขั้นตอนในการสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำมันดิบ หรือแหล่งแก๊สธรรมชาติ นับได้ว่าเป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมาก จะต้องใช้ความรู้ด้านธรณีวิทยา (Geology) และธรณีฟิสิกส์ (Geophysics) ประกอบกัน
- ง. การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมนั้น เป็นการสำรวจหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาด รูปทรงทางเรขาคณิตของแหล่งปิโตรเลียม เพื่อประเมินปริมาณสำรองเท่านั้น

ข้อที่ 3 สถานการณ์ พลังงานชีวมวล (Biomass) คือการใช้วัสดุอินทรีย์เพื่อสร้างพลังงาน ชีวมวลเป็นเพียงสารอินทรีย์ ประกอบด้วยวัสดุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเช่น เมล็ด ไม้ หญ้าหรือแม้แต่มูลสัตว์ พืชเช่น อ้อย ข้าวโพดก็สามารถนำมาใช้ในการสร้างเชื้อเพลิงชีวภาพได้เช่นกัน และเนื่องจากสสารสามารถปลูกใหม่ได้ จึงสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนพลังงานจากชีวมวล และรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ได้อีกคือ เชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด หรือเรียกชื่ออื่นๆ ซึ่งเป็นการนำเอาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาผลิตเป็นชีวมวลอัดเม็ดเพื่อให้สามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบต่างๆ ทั้งในรูปแบบของพลังงานความร้อนเพื่อผลิต

ไอน้ำหรือน้ำมันร้อนใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานต่างๆ หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบหม้อต้มไอน้ำ (boiler) รวมถึงการให้ความร้อนกับที่อยู่อาศัยและการใช้งานประเภทอื่นๆ นอกจากนี้ยังนำมาใช้แทนชีวมวล(biomass) ที่มีสมบัติค่าความร้อนที่ต่ำมาก ทำให้ต้องใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในปริมาณที่สูง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงตามไปด้วย

จากข้อมูลและสถานการณ์ ถ้าท่านต้องการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อไปสู่เป้าหมายจากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะมีการดำเนินการอย่างไรตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการแก้ปัญหา

3.1 ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. ถ่านหินเป็นพลังงานชีวมวลชนิดหนึ่ง
- ข. พลังงานชีวมวลมีต้นทุนการผลิตที่สูง
- ค. พลังงานชีวมวลไม่สร้างมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อม
- ง. พลังงานชีวมวล คือการใช้วัสดุอินทรีย์เพื่อสร้างพลังงาน ชีวมวลเป็นเพียงสารอินทรีย์ ประกอบด้วยวัสดุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

3.2 ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

- ก. พลังงานชีวมวลสามารถใช้ได้ในเฉพาะพื้นที่จำกัด
- ข. ปัจจุบันเทคโนโลยีชีวมวลยังไม่สามารถใช้งานในอุตสาหกรรมได้
- ค. พลังงานชีวมวลสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า
- ง. การแปรรูปชีวมวลสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการความร้อนเท่านั้น

3.3 วิธีการและทางเลือกที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

ก. ถ้าของชีวมวลมีสภาพเป็นกรด ดังนั้นเหมาะสมที่จะนำไปเพาะปลูกหรือปรับสภาพดินที่
เป็นต่างได้

ข. การแปรรูปชีวมวลเพื่อผลิตพลังงานสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการความร้อนและ
กระบวนการทางชีววิทยา

ค. เมื่อนำชีวมวลมาให้ความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจน ในกระบวนการไพโรไลซิส จะเกิดการ
สลายตัว เกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของแข็ง

ง. การนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัว
เกิดแก๊สชีวภาพ (biogas) ที่มีองค์ประกอบของไนเตรต และซัลเฟอร์ไดออกไซด์

3.4 ผลการ วิเคราะห์ ประเมินเปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือ เป้าหมายที่ดีที่สุด คืออะไร

ก. ราคาพลังงานชีวมวลมีมูลค่าที่สูงกว่าปิโตรเลียม

ข. เชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด ให้พลังงานความร้อน (high heating value) ในปริมาณน้อยกว่า
เชื้อเพลิงชีวมวลประเภทอื่น

ค. ปัจจุบันเชื้อเพลิงชีวมวลได้ถูกนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลใน
ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งชีวมวลที่นำมาใช้ได้มาจากพลาสติกเหลือใช้จากกระบวนการผลิต

ง. การไม่นำชีวมวลมาใช้ โดยปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ เช่น มูลสัตว์ จะเกิดก๊าซมีเทน
ซึ่งถือว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งและมีอันตรายกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 21 เท่า

3.5 การตรวจสอบวิธีการที่เลือกและผลการตรวจสอบที่คาดว่าจะได้รับ คืออะไร

ก. การตรวจสอบลักษณะสีของเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ดต้องเป็นสีออกไปเขียวเข้ม

ข. การนำเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด มาเผาที่ปลายเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด แล้วให้ดมกลิ่นว่า
เป็นกลิ่นเหม็นอับแสดงว่าคุณภาพดี

ค. เทคโนโลยีการเผาไหม้ชีวมวล ประกอบด้วย กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) และ
กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis)

ง. การตรวจสอบลักษณะและคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด คือ วัดค่าความทนทานทาง
กล (Mechanical durability) และความหนาแน่น (Bulk density)

ข้อที่ 4 สถานการณ์ พลังงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของเรา ในหลายทศวรรษข้างหน้า ผู้คนจะสามารถเข้าถึงพลังงานได้มากขึ้นและมีความสุขไปกับมาตรฐานความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศก็ยังคงเป็นเรื่องที่น่ากังวลอย่างมาก เราใช้ความฉลาดของมนุษย์ นวัตกรรม และเทคโนโลยีเพื่อปลดล็อกพลังงานที่สะอาดขึ้นมาใช้ในอีกหลายปีข้างหน้า นวัตกรรมอยู่ในดีเอ็นเอของเรา ซึ่งหมายถึงการทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นกว่าเดิม สิ่งนี้หมายถึงการผลักดันให้เกิดการแก้ไขปัญหาก็เหมาะสมเพื่อส่งมอบพลังงานที่มนุษยชาติมีความต้องการในการใช้พลังงานและการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพสูง ดังนั้น เพื่อตอบสนองความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับดี

จากข้อมูลและสถานการณ์ ถ้าท่านต้องการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาก็เพื่อไปสู่เป้าหมาย ท่านจะมีการดำเนินการอย่างไรตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการแก้ปัญหา

4.1 ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. ความต้องการพลังงานในอนาคตจะลดลง
- ข. นวัตกรรมทางด้านพลังงานจะส่งผลให้พลังงานมีมูลค่าสูง
- ค. เทคโนโลยีพลังงานที่สะอาดจะสร้างมาตรฐานความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น
- ง. มนุษยชาติต้องการในการใช้พลังงานและการดำรงชีวิตตลอดเวลา

4.2 ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

- ก. การขาดแคลนทางด้านพลังงาน
- ข. แนวทางในการแสวงหาแหล่งพลังงานทางเลือก
- ค. การสร้างจิตสำนึกให้กับมนุษยชาติในการใช้พลังงาน
- ง. การสร้างนวัตกรรมทางพลังงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี

4.3 วิธีการและทางเลือกที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายคืออะไร

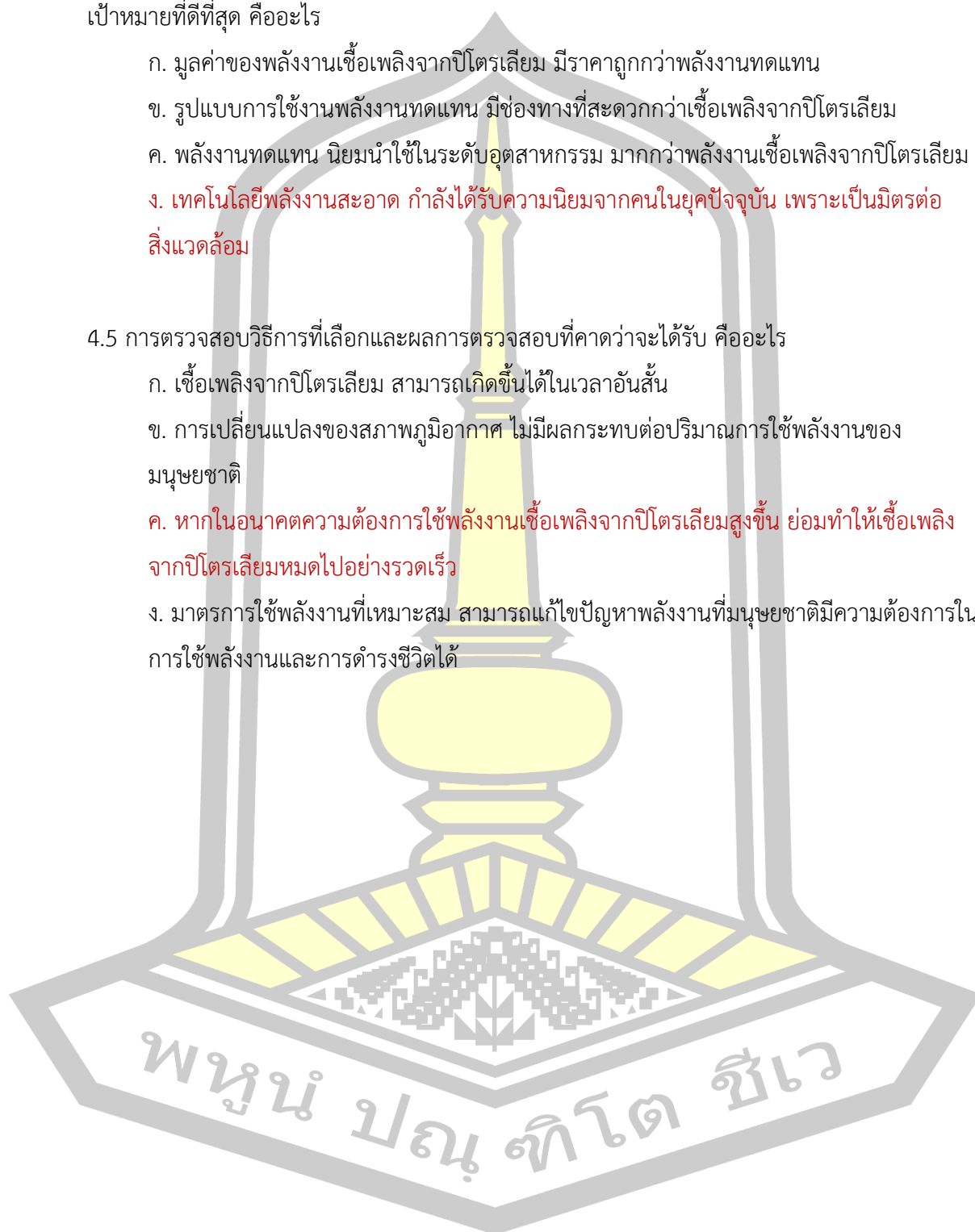
- ก. เทคโนโลยีทางพลังงานสามารถสร้างได้และมักจะมีมูลค่าสูง
- ข. การแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทน จะช่วยให้ในอนาคตมีพลังงานใช้อย่างต่อเนื่อง
- ค. การค้นพบแหล่งพลังงานในรูปแบบใหม่จะทำให้กลายเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลก
- ง. การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านพลังงานจะก่อให้เกิดความก้าวหน้าของการใช้พลังงานอย่างมีคุณภาพ

4.4 ผลการ วิเคราะห์ ประเมินเปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาหรือเป้าหมายที่ดีที่สุด คืออะไร

- ก. มูลค่าของพลังงานเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม มีราคาถูกกว่าพลังงานทดแทน
- ข. รูปแบบการใช้งานพลังงานทดแทน มีช่องทางที่สะดวกกว่าเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม
- ค. พลังงานทดแทน นิยมใช้ในระดับอุตสาหกรรม มากกว่าพลังงานเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม
- ง. เทคโนโลยีพลังงานสะอาด กำลังได้รับความนิยมจากคนในยุคปัจจุบัน เพราะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4.5 การตรวจสอบวิธีการที่เลือกและผลการตรวจสอบที่คาดว่าจะได้รับ คืออะไร

- ก. เชื้อเพลิงจากปิโตรเลียม สามารถเกิดขึ้นได้ในเวลาอันสั้น
- ข. การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการใช้พลังงานของมนุษยชาติ
- ค. หากในอนาคตความต้องการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมสูงขึ้น ย่อมทำให้เชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมหมดไปอย่างรวดเร็ว
- ง. มาตรการใช้พลังงานที่เหมาะสม สามารถแก้ไขปัญหาลังงานที่มนุษยชาติมีความต้องการในการใช้พลังงานและการดำรงชีวิตได้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายปรีฏก สโรบล
วันเกิด วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 100/113 ซอยพหลโยธิน65/1 แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน
กรุงเทพฯ 10220
ตำแหน่งหน้าที่การงาน นักวิชาการคอมพิวเตอร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม
จังหวัดมหาสารคาม 44000
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2541 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.)
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ. 2567 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ จิโต ชีเว