



รายงานการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการศาสตร์พระราชา

เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา

และทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

สาขาคณิตศาสตร์

Active learning Management with Integrated King's Science to
Enhance Problem Solving Skills and Teamwork Learning Skills
for Student Teachers in Mathematics Education

กมลฉัตร กล่อมอ้อม

อาจารย์ประจำหมวดมาตรฐานวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2561

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการศาสตร์พระราชา
เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา
และทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู
สาขาคณิตศาสตร์

Active learning Management with Integrated King's Science to
Enhance Problem Solving Skills and Teamwork Learning Skills
for Student Teachers
in Mathematics Education

กมลฉัตร กล่อมอ้อม อาจารย์ประจำหมวดมาตรฐานวิชาชีพครู
คณะครุศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2561

(ก)

ชื่องานวิจัย

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อ
เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็น
ทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพอครุสาขาคณิตศาสตร์
Active learning Management with Integrated King's
Science to Enhance Problem Solving Skills and
Teamwork Learning Skills for Student Teachers in
Early Childhood Education

ผู้วิจัย

กมลฉัตร กล่อมอิม

ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรมธาดาติ วันแต่ง

สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ปีเสรีวิจัย2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาวิชาชีพอครุสาขาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักศึกษาวิชาชีพอครุสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้สาขาเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา จำนวน 4 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบจำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบเขียนตอบจำนวน 10 ข้อ 4) แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีมแบบเขียนตอบจำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ T-test for Dependent Samples

คำสำคัญ :การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม

Abstract

This research has the two purposes.1. .Comparing the learning achievement of students who were investigated by learning achievement with active learning management in integrated King's science before and after.2.Comparing the problem solving skills and the team work learning skills to manage by learning achievement with active learning management in integrated King's science before and after.

The experimental group of this research in the student teachers in mathematics of Faculty Education Phetchabun Rajabhat University,the second semester in academic year 2018.There fore,30 experimental the Selected samples Purpose Sampling.

The experimental group was learnt with the learning management by Active Learning integrated King's Science and the controlled group was learnt by the normal Learning management.Five main research instruments were: 1) four Active Learning integrated King's Science plans 2) 30 items of Achievement Test- multiple choice test3) 10 items of Problem Solving Test- essay test 4) 10 items of Team Learning Test- essay test. The data were analyzed by using T-test Independent Samples.

The results of this research

1.The students were managed with Active Learning with integrated King's Science have achievement resulting after in Learning process are higher than the before in Learning process at 0.1 level significantly.

2. The students were managed Active Learning with integrated King's Science in the normal Learning to Problem Solving Skills and Teams Learning Skills resulting after in Learning process are higher than the before in Learning process at 0.1 level significantly.

Keywords: Learning Management by Active Learning with integrated King's Science,
Problem Solving Skills, Teams Learning Skills,

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่างๆจากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้ คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้แก่ผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

กมลฉัตรกล่อมอิม

12 มีนาคม 2562

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(ข)
กิตติกรรมประกาศ.....	(ค)
สารบัญตาราง.....	(จ)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	5
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning.....	7
2.2 ศาสตร์พระราชฯ.....	10
2.3 ทักษะการแก้ปัญหา.....	17
2.4 ทักษะการเรียนรู้เป็นทีม.....	19
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	22
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	22
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	22
3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ.....	23
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
4.1 สรุปผลการวิจัย.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5	บทสรุป.....	28
5.1	วัตถุประสงค์การวิจัย.....	28
5.2	สรุปผลการวิจัย.....	28
5.3	อภิปรายผล.....	28
5.4	ข้อเสนอแนะ.....	30
บรรณานุกรม.....		32
ภาคผนวก		36
	ภาคผนวก ก (ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้).....	37
	ภาคผนวก ข (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ).....	89
ประวัติผู้วิจัย.....		93

(จ)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง.....27
4-2	แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมของ นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลัง การทดลอง.....28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560 - 2564 ให้ความสำคัญกับพัฒนาเด็กวัยเรียนและวัยรุ่นให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานและการใช้ชีวิตที่พร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน ดังนี้ 1) ปรับกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงสอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เน้นพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านศิลปะ และด้านภาษาต่างประเทศ 2) สนับสนุนให้เด็กเข้าร่วมกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะชีวิตและทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง อาทิ การอ่าน การบำเพ็ญประโยชน์ทางสังคม การดูแลสุขภาพ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การวางแผนชีวิต

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 มีเป้าหมายด้านผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs 8Cs) 3Rs ประกอบด้วย ทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้อย่างน้อย 3 ประการ คือ การอ่านออก เขียนได้ (Writing) คิดเลขเป็น (Arithmetics) 8Cs ประกอบด้วย 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม 3) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ 4) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ 5) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 7) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ 8) ความมีเมตตา กรุณา วินัย คุณธรรม จริยธรรม

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเป็นจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติอย่างอิสระและสรุปสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกผู้สังเกตและช่วยให้นักศึกษาโดยช่วยเหลือหรือให้คำแนะนำเท่าที่จำเป็นเพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ครูอาจใช้การซักถามหรือตอบคำถามของนักเรียนคำถามที่ใช้ควรเป็นคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือการให้เหตุผล ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ (2559) สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้ส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้ 1) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูลดบทบาทการสอนและการให้ความรู้โดยตรง แต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมี

ส่วนร่วม สร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) เป็นกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ 3) เป็นกิจกรรมเชื่อมโยงกับนักเรียน สภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ 4) เป็นกิจกรรมการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ 5) เป็นกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผล มีโอกาส ร่วมอภิปราย และนำเสนอผลงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shenker; Goss; & Bernstein (1996) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้ 1) เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลงและพัฒนาทักษะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว 3) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อ่าน อภิปราย และเขียน 4) เน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่มีอยู่ในผู้เรียน 5) ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล การนำไปใช้ 6) ทั้งผู้เรียนและผู้สอนรับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์ (2559) ได้ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง เป็นการทำงานกลุ่ม เน้นการร่วมมือระหว่างผู้เรียนเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะประสบการณ์และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นเจ้าของความคิดและการทำงาน ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาเป็นความคิดขั้นสูง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถบูรณาการเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในขณะเดียวกันพริยา พงษ์สาริกัน (2560) ได้กล่าวว่า การน้อมนำศาสตร์พระราชามาบูรณาการในการทำงานซึ่งในด้านการศึกษามีบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) เป็นปรัชญาชี้แนะการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน ระดับสถานศึกษา จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศ ซึ่งปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีหลักพิจารณา 5 ส่วน 1) กรอบแนวคิดกรอบแนวคิด ที่ชี้แนะทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนในทางที่ควร โดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย 2) คุณลักษณะ เศรษฐกิจพอเพียงสามารถประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติตนได้ทุกระดับ โดยเน้นทางสายกลางและการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน 3) คำนิยาม ความพอเพียง (Sufficiency) จะต้องประกอบด้วย 3 คุณลักษณะดังนี้ 1) ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดี ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป 2) ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล 3) การมีภูมิคุ้มกันในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลง 4) เงื่อนไข 2 เงื่อนไข คือ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม (แนวคิด 3 ห่วง 2 เงื่อนไข) 1) เงื่อนไขความรู้ คือ ความรู้

เกี่ยวกับวิชาการ เพื่อนำมาประกอบการวางแผน 2) เจื่อนไขคุณธรรม เพื่อเสริมสร้างให้มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์ เข้าใจ (Understanding) นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ 1) การใช้ข้อมูลที่มีอยู่ (Existing data) 2) การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical data) 3) การวิเคราะห์และวิจัย (Analytics and Research) และ 4) การทดลองจนได้ผลจริง (Experiment till actionable results) เข้าถึง (Connecting) นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ คือ 1) ระเบิดจากข้างใน (Inside-out blasting) 2) เข้าใจกลุ่มเป้าหมาย (Understand target) และ 3) สร้างปัญญา (Educate) พัฒนา เมื่อเข้าใจ เข้าถึง แล้วจึงพัฒนามีหลักการสำคัญ คือ 1) เริ่มต้นด้วยตนเอง 2) พึ่งพาตนเอง 3) ดันแบบเผยแพร่ความรู้ และหลักทศพิธราชธรรมทานหมายถึง การให้ การเอาใจใส่ให้ได้รับความสะดวก ปลอดภัยให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งการบริจาค และการบำเพ็ญประโยชน์เพื่อสาธารณะ ประกอบด้วย ศีล หมายถึง การรักษาความสุจริตมีความประพฤติดีงามบริจาค หมายถึง การเสียสละการบริจาคที่ได้ประโยชน์ คัมภีร์ คัมภีร์ค่าอาชวชะ หมายถึง ความซื่อตรง การปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มีความจริงใจมีทวะ หมายถึง ความอ่อนโยน มีอัธยาศัยดี ยุติธรรมตปะ หมายถึง ความแผดเผากิเลส ตัณหาให้เข้ามาครอบงำความสามารถระยับยังข่มใจและควบคุมตนเองได้อิโระ หมายถึง ไม่โกรธ ไม่เกรี้ยวกราด มีเมตตา ประจำใจวิหิงสา หมายถึง ความกรุณา ไม่เบียดเบียนผู้อื่นขันติ มีความอดทน อดกลั้นทั้งกายวาจาอิโระ หมายถึง การวางตนเป็นหลักหนักแน่น ยึดมั่นในประเพณี สอดคล้องกับทิตานนท์ ชุมแสงวาปีและลัดดา ศิลาโนย (2558) ก็ได้กล่าวว่า การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดหาสื่อการเรียนรู้แนะนำแหล่งข้อมูลทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการใช้เหตุผลซึ่งมีการนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการวิเคราะห์ปัญหาและเลือกแนวทางการแก้ปัญหา

ธีระศาสตร์ อายุเจริญ (2557) ก็ได้กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้เป็นทีมเป็นวินัยของการสร้างองค์การเอื้อการเรียนรู้สามารถสร้างคุณค่าของทีมงานให้เหนือคุณค่าของบุคคลโดยการนำความแตกต่างความเหมือนและศักยภาพของแต่ละคนในทีมนี้มาผสมผสานกัน เพื่อเพิ่มศักยภาพเหล่านี้ให้เกิดเป็นพลังที่หลากหลายทำให้การทำงานเป็นทีมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นการเรียนรู้เป็นทีมในระหว่างการทำงานร่วมกันช่วยสร้างความเชื่อ ค่านิยม เป้าหมายขององค์การนอกจากนี้ยังเสริมสร้างบรรยากาศในการทำงานที่กระตุ้นให้ทุกคนในองค์กรเห็นความสำคัญที่จะต้องการเรียนรู้ เพื่อการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาตนเองตลอดเวลาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับตัวให้เข้ากับ

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ เทคโนโลยี ความรู้ ข้อมูลข่าวสารใหม่ๆและความต้องการทางสังคม

จากสภาพปัญหาในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร EDCI101 ของนักศึกษาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 2 พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายที่ไม่เอื้อให้นักศึกษาให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นการเรียนการสอนมุ่งเน้นการท่องจำมากกว่าการเน้นให้ผู้เรียนได้คิดได้ลงมือปฏิบัติกระทำเองขาดการแสวงหาความรู้ ขาดการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เพราะการศึกษาเน้นการฟังบรรยายภายใต้กรอบอันจำกัดของห้องเรียนทำให้เป็นตัวขัดขวางการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นขาดทักษะการติดต่อสื่อสารขาดมนุษยสัมพันธ์การทำงานเป็นทีมสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารที่ดีรวมทั้งการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล สามารถทำให้เกิดความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving) ทักษะด้านความร่วมมือ (Collaboration) ภาวะผู้นำ (Leadership) ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) ซึ่งการทำงานเป็นทีมช่วยให้ผู้เรียนได้วางแผนค้นหาความรู้ พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่างๆที่ขาดหายไปหรือไม่มีจากกลุ่มเพื่อนโดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความสะดวก แนะนำชี้แนะในประเด็นที่ยังสับสนหรือไม่เข้าใจ วราภรณ์ ตระกูลสุษดี (2549) ก็ได้กล่าวว่า กล่าวว่าการทำงานเป็นทีมมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในแง่สามารถนำมาปรับปรุงทัศนคติและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ดีในผู้เรียนทุกช่วงอายุสามารถพัฒนาทำให้เกิดทักษะการแก้ปัญหา พัฒนาการทำงานเป็นทีมและพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้กับเพื่อนๆได้อย่างดี

ดังนั้น จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก บูรณาการศาสตร์พระราชาซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถและส่งเสริมให้ผู้เรียนที่ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีม สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆได้อย่างมีหลักการและเหตุผล ซึ่งยุทธวิธีในการฝึกให้บุคคลเกิดนิสัยต่างๆดังกล่าวข้างต้นจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านทักษะในการคิด ความรู้สึก การแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติ รวมทั้งลักษณะนิสัยที่ดีพร้อมในด้านต่างๆของผู้เรียน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้และสามารถแสดงออกมาได้ในทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม หากนำมาใช้ในการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบซึ่งสามารถส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

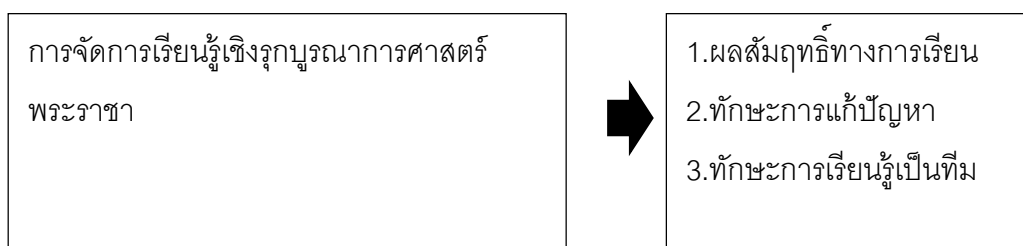
- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง
- 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีสมมติฐาน ดังนี้

- 1) นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01
- 2) นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชามีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเรียนรู้เป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย



1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 52 คน
- 2) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาวิชาชีพครูวิชาเอกคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 2

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต จำนวน 30 คน กำลังศึกษาอยู่ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้สาขาวิชาเป็นหน่วยสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) ตัวแปรอิสระ (independent variables) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ จำแนกเป็น
 - การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา
- 2) ตัวแปรตาม (dependent variables) ได้แก่
 - 2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2) ทักษะการแก้ปัญหา
 - 2.3) ทักษะการทำงานเป็นทีม

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน รายวิชาการพัฒนาหลักสูตร EDCI101 (กมลฉัตร กล่อมอิม, 2560) และคู่มือการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 1) การพัฒนาหลักสูตร จำนวน 4 ชั่วโมง 2) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 4 ชั่วโมง 3) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการศาสตร์พระราชา จำนวน 4 ชั่วโมง 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 4 ชั่วโมง

ระยะเวลาในการทดลองใช้

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเอง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา หมายถึง เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยให้ผู้เรียนใช้สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาปัญหาในชีวิตประจำวัน

หรือปัญหาที่นักศึกษาสนใจเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนต้องคิดหาทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นโดยการบูรณาการศาสตร์พระราชา เน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดปัญหา หมายถึง เป็นการสร้างสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่นักศึกษาสนใจเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

2) เชื่อมโยง หมายถึง หลังจากผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าว

3) สร้างแบบจำลอง หมายถึง หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไป ใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

4) แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีม หมายถึง หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้วก็ดำเนินการตามแบบที่ได้ร่างไว้

5) ทดสอบ หมายถึง เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา

6) สื่อสาร หมายถึง หลังจากการพัฒนา ผู้แก้ปัญหาต้องนำเสนอผลลัพธ์ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจที่สามารถวัดออกมาเป็นคะแนน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอันจะส่งผลให้ทราบว่านักเรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้หรือไม่ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์ แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง เป็นความสามารถในการทำทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม

ทักษะการทำงานเป็นทีม หมายถึง เป็นการร่วมกันทำงานของสมาชิกที่มากกว่า 1 โดยที่สมาชิกทุกคนนั้นจะต้องมีเป้าหมายเดียวกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์

- 1.ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning
- 2.ศาสตร์พระราชา
- 3.ทักษะการแก้ปัญหา
- 4.ทักษะการเรียนรู้เป็นทีม
- 5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning

การเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่เน้นด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลความสนใจรวมถึงความถนัดของผู้เรียนทำให้ได้ลงมือปฏิบัติมีโอกาสได้ในการคิดและตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่างๆเกี่ยวกับการพูดการฟังการอ่านการเขียนการสะท้อนในความคิดและความรู้ที่ได้รับไปทำการแก้ปัญหาและการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากครูผู้สอนสร้างฐานการกระตุ้นเป็นแรงหนุนและอำนวยความสะดวก

ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีบทบาทในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างกระปี้กระเป่าหรือการลงมือทำและคิดสิ่งที่ตนกำลังกระทำจากข้อมูลหรือกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ได้รับผ่านทางการอ่านพูดคิดเขียนอภิปรายแก้ปัญหาและมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเพื่อทดแทนการสอนแบบบรรยายจากแนวคิดการเรียนรู้แบบอาชีพเป็นฐานซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการที่ผู้เรียนและผู้สอนรวมถึงการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนและทำซ้ำบ่อยๆทำให้รู้ความสามารถและศักยภาพของตนเองซึ่งนำไปสู่การพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและสร้างความเข้าใจให้ตนเองได้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และเป็นความรู้ที่ยั่งยืนจากธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทการเรียนรู้ของตนเองเป็นสำคัญและมีกิจกรรมการ

เรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและทักษะต่างๆ

วุฒิสกดิ์ โภชนกุล 2552 กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning คือกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสในการลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพลงอย่างเดียว ต้องจัดกิจกรรมผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการอ่านการเขียนการโต้ตอบและการคิดวิเคราะห์ปัญหาอีกครั้งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงได้แก่การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่า

จากการศึกษาให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนจะต้องควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ทำให้มีโอกาสคิดและตัดสินใจเกี่ยวกับการพูดการฟังการอ่านการเขียนการสะท้อนแนวความคิดและความรู้ที่ได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและผู้สอนตลอดจนมีการทดลองความรู้และซักซ้อมการตอบข้อซักถามโดยผู้สอนสร้างฐานะการกระตุ้นชี้แนะรับฟังความคิดเห็นอำนวยความสะดวก

เป้าหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning	การจัดการเรียนแบบ Active Learning
1. การคิดระดับสูง	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูลข่าวสารและสามารถสร้างความหมายได้ด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองหรือเมื่อผู้เรียนรวบรวมมาและผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานวิเคราะห์ข้อมูลแปลความหมายและสรุปผลได้อย่างชัดเจน
2. ความลึกซึ้งในความรู้ที่ได้รับ	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งโดยใช้เหตุผลในการอธิบายหรือแสดงการแก้ไขปัญหาและสามารถเสนอทางเลือกในการปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อนซึ่งแสดงออกซึ่งความรู้ความเข้าใจทางวิชาการในสาขาต่างๆ

เป้าหมายของการเรียนแบบ Active Learning	การจัดการเรียนแบบ Active Learning
3.ความเชื่อมโยงกับสถานการณ์ภายนอก	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามความสนใจหรือแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสังคมหรือปัญหาที่อยู่ในความสนใจของสังคมโดยนำความรู้ที่เรียนไปใช้ปฏิบัติ
4.การสื่อสารสาระสำคัญได้ชัดเจน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับหัวข้อหรือประเด็นที่กำหนดให้ดังนี้ 1.ผู้เรียนสามารถการสื่อสารสาระสำคัญหรือความคิดรวบยอดของเนื้อหาทางด้านวิชาการที่ใช้ในการปฏิบัติภาระงานและต้องบอกได้ว่าประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง โดยสามารถยกตัวอย่างประกอบมีใช่เพียงการรายงานข้อเท็จจริงหรือบอกวิธีดำเนินการเท่านั้น 2.ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเอง 3.ผู้เรียนสามารถสร้างบทสนทนาที่สมเหตุสมผลในการนำเสนอความคิดซึ่งเป็นการแสดงถึงความเข้าใจสาระสำคัญ

2.2 ศาสตร์พระราชา

ศาสตร์พระราชาที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ในหลวงรัชกาลที่ 9 พระราชทานไว้ให้แก่ปวงชนชาวไทย ไม่ใช่เฉพาะพสกนิกรของพระองค์ท่านเท่านั้นที่ประจักษ์แจ้งเห็นจริง แต่คนทั่วโลกยังยอมรับว่า เป็นวิถีชีวิตที่สร้างความเป็นดีอยู่ดี พอดี มีสุข

ศาสตร์พระราชา กลายเป็นศาสตร์ที่ทำให้ดำรงชีวิตได้อย่างมั่นคงสันติสุข และยั่งยืน นพ.ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ จึงมอบหมายให้ศึกษาธิการจังหวัด (ศธจ.) ทัว

ประเทศ ประสานกับหน่วยงานในพื้นที่ทั้งระดับจังหวัด/อำเภอ นำศาสตร์พระราชาเข้าสู่ระบบการศึกษาและเรียนรู้ เพื่อให้ความรู้ติดตัวเด็ก และเยาวชนรุ่นใหม่จนกระทั่งเจริญเติบโต และให้ศาสตร์พระราชา เป็นแกนหลักขับเคลื่อนประเทศอย่างยั่งยืน

ครูอุทิศ กล่าวต่อว่า ศาสตร์พระราชา สอนให้คนดำรงชีวิตอย่างมีความสุข อยู่ในโลกอย่างมีความสุข ตนเองจึงนำศาสตร์นี้ มาเรียนรู้ควบคู่กับหลักพระพุทธศาสนาและมุ่งทำความดี เพื่อถวายแด่ในหลวงรัชกาลที่ 9 หลังจากอบรมจะนำหลักศาสตร์พระราชาไปใช้กับโรงเรียนคือ ทางโรงเรียนขาดครู ก็จะนำเงินไปจ้างครูมาสอน ผู้ปกครองช่วยกันจ่ายครูทุกคนช่วยกันออก เป็นต้น และจะนำศาสตร์พระราชาไปใช้กับเด็กนักเรียน โดยการถ่ายทอด 4 มิติ คือ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ให้เด็กรู้จักเพิ่มมากขึ้น และ 2 เงื่อนไข ได้แก่ ความรู้ และคุณธรรม ,3 หลักการคือ พอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีตัวเองทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมออยู่แล้ว พร้อมทั้งจะผลักดันให้เด็กนักเรียนรู้จักการออมและการจ่ายเงินเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเริ่มจากให้เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียงก่อนและฝึกให้เด็กรู้จักการออม ฝากประจำหมู่บ้าน และนำเงินฝากธนาคารออมสิน ตามลำดับ

ศาสตร์พระราชาที่ในหลวงรัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานผ่านวิธีการต่างๆ ด้วยมุ่งหมายที่จะพัฒนา ป้องกัน และแก้ไขปัญหาเพื่อประโยชน์สุข เป็นศาสตร์ที่เข้าถึงทุกเพศ ทุกวัย เมื่อทุกคนน้อมนำแนวคิด บรรดาองค์ความรู้และภูมิปัญญาไปปรับใช้ย่อมสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมั่นคง สันติสุข และยั่งยืน

นอกจากเวทีความคิดแล้วยังมีกิจกรรมฝึกหัดเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยนำ 2 เงื่อนไข นั่นคือความรู้ และคุณธรรม 3 หลักการคือ พอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี และ 4 มิติ คือ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม มาเป็นแบบฝึกหัดให้ผู้เข้าอบรม ได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์และนำเสนอ เพื่อจะได้เข้าใจถึงแก่นแท้ของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พร้อมนำองค์ความรู้นี้ ไปถ่ายทอดแก่เด็กนักเรียนได้เป็นอย่างดี

ขณะที่ผู้เข้าอบรมที่ดูจะเป็นดาวเด่น "ครูอุทิศ กลางมณี" ครูผู้พิการทางสายตา จาก รร.บ้านโคกมะขวิด จ.นครสวรรค์เล่าว่า ศาสตร์พระราชาเป็นศาสตร์ที่ทำให้เรามีความสุขคุณธรรม ซึ่งตัวเองเป็นผู้พิการทางสายตา ปกติจะมีความสุขเป็นอย่างมาก จึงนำหลักธรรมอริยสัจ 4 มาดำเนินชีวิตควบคู่กับศาสตร์พระราชา โดยนำหลักศาสตร์พระราชาด้านการมักน้อย สันโดษ สงบ สด ไม่คลุกคลี มาดำเนินชีวิต หลังจากนั้นก็ทำให้ชีวิตเปลี่ยนไปคือมีความสุขทุกขน้อยลง เพราะ

พื้นฐานคนพิการจะมีความทุกข์ในใจมากอยู่แล้ว และทำให้มีพลังมากขึ้นพร้อมที่จะทำความดีในด้านต่างๆ แก่ลูกศิษย์ และชาวบ้าน อาทิ สอนพิเศษให้เด็กๆ ได้เรียนฟรี และนำเบี้ยคนพิการไปซื้อข้าวสารแจกชาวบ้าน ทำให้ตัวเองได้รับการยอมรับจากชาวบ้านและชุมชนในความบกพร่องของตนเองปัญหาการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันซึ่งส่งผลให้ระบบการศึกษาของประเทศไทยของเราถอยหลังตามหลังประเทศเพื่อนบ้าน เพราะมุ่งแต่ฝึกให้คนเป็นคนเก่งอย่างเดียว

หลักการที่ 1 พระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9

1. ให้ครูรักเด็กและให้เด็กรักครู
2. ให้สอนเด็กให้มีน้ำใจต่อเพื่อนไม่ให้แข่งขันกันแต่ให้แข่งกับตัวเอง
3. ให้เด็กที่เรียนเก่งกว่าช่วยสอนเด็กที่เรียนช้ากว่า
4. ให้ครูจัดกิจกรรมให้เข้าร่วมกันเพื่อให้เห็นคุณค่าของความสามัคคี

หลักการที่ 2 พระราชดำรัส สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

พุทธิศึกษา จริยศึกษา หัตถศึกษา พลศึกษา มนุษย์ต้องพัฒนาเป็นองค์รวมแยกกันไม่ได้

หลักการที่ 3 ปลุกจิตสำนึกแบบระเบิดจากข้างใน ตามแนวพระราชดำรัสในหลวงรัชกาลที่ 9

1. เน้นพึ่งตนเอง 2. คำนึงถึงภูมิสังคม 3. ทำตามขั้นตอน
4. ประหยัดเรียบง่าย 5. บริการจุดเดียว 6. มุ่งประโยชน์ส่วนรวม
7. แก้ปัญหาจากจุดเล็ก 8. ใช้ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ 9. ไม่ติดตำรา
10. เน้นการมีส่วนร่วม 11. รู้ รัก สามัคคี

หลักการที่ 4 พัฒนาศักยภาพสมอง Brain-based-Learning (BbL)

สมองจะพัฒนาเมื่อ

การออกกำลังกาย การรับประทานอาหารที่ถูกต้อง สิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้, สารแห่งความรักความผูกพัน เมื่อมีสิ่งกระตุ้น เรื่องน่าสนใจ มีแรงบันดาลใจ มีเวลาเพียงพอ

หลักการที่ 5 การสร้างความคงทนการเรียนรู้ Active Learning

ความจำระยะสั้น การ ฟัง, อ่านเอง, ใช้สื่อ/ภาพ/เสียง, ดูการสาธิต

การสร้างความรู้ อภิปรายกลุ่ม/ทำงานกลุ่ม, เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง, สอนผู้อื่น/
นำเสนอสาธารณะ, วิจัยค้นคว้า พัฒนาได้เอง

หลักการที่ 6 มองมาตรฐานให้เป็นภาพ Graphic Organizer

พัฒนาความจำแบบถาวร พัฒนาทักษะการคิดในระดับสูง พัฒนาปัญญาอย่าง
หลากหลาย

โดยการใช้วิธีการ รวบรวมข้อมูล จำแนกข้อมูล จัดหมวดหมู่ ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ
สถานที่ หรือเหตุการณ์, ทบทวนความรู้ วิเคราะห์เรียงลำดับเหตุการณ์, จัดระบบตามลำดับชั้นของ
ข้อมูล, แสดงเหตุและผลของเหตุการณ์ ที่นำไปสู่การสถานการณ์ที่เกิดขึ้น, หาทางเลือก ตัดสินใจ
เสนอวิธีแก้ปัญหา, แสดงลักษณะความเหมือนความแตกต่าง ระหว่างของ 2/3/4 เกี่ยวกับคน เหตุ
การณ์, สรุปจุดเด่น จุดด้อย

หลักการที่ 7 ธรรมชาติรายวิชา

ธรรมชาติรายวิชาหรือลักษณะวิชา คือ ลักษณะเฉพาะตัวที่บ่งบอกถึงลักษณะ
ค่านิยม ขอบเขตความรู้ แนวคิด และคำอธิบายรายวิชาต่าง ๆ นั้นคืออะไร มีความสำคัญเช่นไร

หลักการที่ 8 การประเมินเพื่อพัฒนา

ให้คำแนะนำรายคน, ผลัดกันชื่นชมผลงาน, ให้นักเรียนเป็นครูซึ่งกันและกัน, อย่าง
สนุกกับการทำเครื่องหมายผิดในสมุดเด็ก, ใช้คำถามปลายเปิด

ใจความของพระบรมราชาบาททั้งหมดจะมุ่งเน้นให้คนในชาติ รู้รักสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีความ
พอเพียง รู้จักตนเอง มีความขยันหมั่นเพียร ในการทำหน้าที่ของตนเอง หมั่นศึกษาหาความรู้ให้กับ
ตนเอง และที่สำคัญจะต้องซื่อสัตย์สุจริต ไม่คดโกงใคร ซึ่งคำสอนทั้งหมด หากเราทุกคนทำได้ ก็จะมี
ทำให้สังคมและประเทศของเรามีความเจริญรุ่งเรือง และไร้ซึ่งปัญหาทั้งมวล

1. ความเพียร

การสร้างสรรค์ตนเอง การสร้างบ้านเมืองก็ตาม มิใช่ว่าสร้างในวันเดียว ต้องใช้เวลา ต้องใช้
ความเพียร ต้องใช้ความอดทน เสียสละ แต่สำคัญที่สุดคือความอดทนคือไม่ย่อท้อ ไม่ย่อท้อในสิ่งที่

ดั่งาม สิ่งที่ดีงามนั้นทำมันน่าเบื่อ บางทีเหมือนว่าไม่ได้ผล ไม่ดัง คือดูมันควรทำดีนี้ แต่ขอรับรองว่า การทำให้ดีควรต้องมีความอดทน เวลาข้างหน้าจะเห็นผลแน่นอนในความอดทนของตนเอง พระบรมราชาโชวาท พระราชทานแก่นักเรียน นักศึกษา ครู และอาจารย์ในโอกาสเข้าเฝ้าฯ วันที่ 27 ตุลาคม 2516

2. ความพอดี

ในการสร้างตัวสร้างฐานะนั้นจะต้องถือหลักค่อยเป็นค่อยไป ด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง และความพอเหมาะพอดี ไม่ทำเกินฐานะและกำลัง หรือทำด้วยความเร่งรีบ เมื่อมีพื้นฐานแน่นหนา รองรับพร้อมแล้ว จึงค่อยสร้างค่อยเสริมความเจริญก้าวหน้าในระดับสูงขึ้น ตามต่อกันไปเป็นลำดับ ผลที่เกิดขึ้นจึงจะแน่นอน มีหลักเกณฑ์ เป็นประโยชน์แท้และยั่งยืน พระบรมราชาโชวาท ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 18 ธันวาคม 2540

3. ความรู้ตน

เด็ก ๆ ทำอะไรต้องหัดให้รู้ตัว การรู้ตัวอยู่เสมอจะทำให้เป็นคนมีระเบียบและคนที่ระเบียบดีแล้ว จะสามารถเล่าเรียนและทำงานต่าง ๆ ได้โดยถูกต้องรวดเร็ว จะเป็นคนที่จะสร้างความสำเร็จและความเจริญ ให้แก่ตนเองและส่วนรวมในอนาคตได้อย่างแน่นอน พระบรมราชาโชวาท พระราชทานลงพิมพ์ในหนังสือ วันเด็ก ประจำปี 2521

4. คนเราจะต้องรับและจะต้องให้

คนเราจะเอาแต่ได้ไม่ได้ คนเราจะต้องรับและจะต้องให้ หมายความว่าต่อไป และเดี๋ยวนี้ด้วย เมื่อรับสิ่งของใดมา ก็จะต้องพยายามให้ ในการให้นั้น ให้ได้โดยพยายามที่จะสร้างความสามัคคีให้หมู่คณะและในชาติ ทำให้หมู่คณะและชาติประชาชนทั้งหลายมีความไว้ใจซึ่งกันและกันได้ ช่วยที่ไหนได้ก็ช่วย ด้วยจิตใจที่เผื่อแผ่โดยแท้ พระบรมราชาโชวาท พระราชทานแก่นักศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 20 เมษายน 2521

5. อ่อนโยน แต่ไม่อ่อนแอ

ในวงสังคมนั้นแล้ว ท่านจะต้องรักษามารยาทอันดีงามสำหรับสุภาพชน รู้จักสัมมาคารวะ ไม่แข็งกระด้าง มีความอ่อนโยนแต่ไม่อ่อนแอ พร้อมจะเสียสละประโยชน์ส่วนตัวเพื่อส่วนรวม พระบรมราชาโชวาท ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ 25 มิถุนายน 2496

6. พูดจริง ทำจริง

ผู้หนักแน่นในสัจจะพูดอย่างไร ทำอย่างนั้น จึงได้รับความสำเร็จ พร้อมทั้งความศรัทธาเชื่อถือ และความยกย่องสรรเสริญ จากคนทุกฝ่าย การพูดแล้วทำ คือ พูดจริง ทำจริง จึงเป็นปัจจัยสำคัญ ในการส่งเสริมเกียรติคุณของบุคคลให้เด่นชัด และสร้างเสริมความดี ความเจริญ ให้เกิดขึ้นทั้งแก่ บุคคลและส่วนรวม พระบรมราชาโหวาท ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย วันที่ 10 กรกฎาคม 2540

7. หนังสือเป็นอมสิน

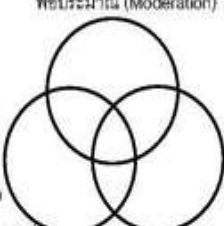
หนังสือเป็นการสะสมความรู้และทุกสิ่งทุกอย่างที่มนุษย์ได้สร้างมา ทำมา คิดมา แต่โบราณกาลจนทุกวันนี้ หนังสือจึงเป็นสิ่งสำคัญ เป็นคล้าย ๆ ธนาคารความรู้และเป็นอมสิน เป็นสิ่งที่จะทำให้ มนุษย์ก้าวหน้าได้โดยแท้ พระบรมราชาโหวาท พระราชทานแก่คณะสมาชิกห้องสมุดทั่วประเทศ ในโอกาสที่เข้าเฝ้าทูลละอองธุลีพระบาท วันที่ 25 พฤศจิกายน 2514

8. ความซื่อสัตย์

ความซื่อสัตย์สุจริตเป็นพื้นฐานของความดีทุกอย่าง เด็ก ๆ จึงต้องฝึกฝนอบรมให้เกิดมีขึ้นในตนเอง เพื่อจักได้เติบโตขึ้นเป็นคนดีมีประโยชน์ และมีชีวิตที่สะอาด ที่เจริญมั่นคง พระบรมราชาโหวาท พระราชทานเพื่อเชิญลงพิมพ์ในหนังสือวันเด็ก ปี พุทธศักราช 2531

9. การเอาชนะใจตน

ในการดำเนินชีวิตของเรา เราต้องข่มใจไม่กระทำการสิ่งใด ๆ ที่เรารู้สึกด้วยใจจริงว่าชั่วว่าเสื่อม เราต้องฝืนต้องต้านความคิดและความประพฤติทุกอย่างที่รู้สึกว่าขัดกับธรรมะ เราต้องกล้าและบากบั่นที่จะกระทำสิ่งที่เราทราบว่าเป็นความดี เป็นความถูกต้อง และเป็นธรรม ถ้าเราพร้อมกันทำเช่นนั้น ให้ได้จริง ๆ ให้ผลของความดีบังเกิดมากขึ้น ๆ ก็จะช่วยค้ำจุนส่วนรวมไว้มิให้เสื่อมลงไป และจะช่วยให้ฟื้นคืนดีขึ้นได้เป็นลำดับ

ศาสตร์พระราชา			
ปรัชญาในฐานหลักการนำทาง (Philosophy as guiding principles)		การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)	ผลลัพธ์ (Ends)
ทางสายกลาง (The middle path) พอประมาณ (Moderation)  ความมีเหตุผล (Reasonableness) มีภูมิคุ้มกันในตัว (Self-immunity) ฐานความรู้ (Knowledge condition) ฐานคุณธรรม (Moral condition) ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy Philosophy)		ครองแผ่นดินโดยธรรมเพื่อประโยชน์สุขแห่งมหาชนชาวสยาม (Reign in righteousness for the well-being of Thai citizens) พออยู่พอกิน (Living in contentment) รู้รักสามัคคี (Living in harmony and unity) โครงการพระราชดำริว่าด้วยแผนโครงการ สถานีวิทยุ อ.ส. ถนนวงแหวน สะพานพระราม 8 ถนนรัชดาภิเษก ทางด่วนลอยฟ้าถนนบรมราชชนนี พ่อนทีไทยจิตรลดา เลขาธิการคสช. ฯลฯ ทำให้ด้วยความรัก ประยุกต์ใช้อย่างยืดหยุ่น ไม่ยึดติดตำรา ปรับตามบุคคล สภาพพื้นที่ สถานการณ์ Flexibly apply. Do not adhere to text book. Adapt to individual, geography, and contingency.	
		เกษตรทฤษฎีใหม่ แก่แปลงดิน แก้มลิง ฝายลวง พืชผัก กึ่งหนึ่งน้ำขังพัฒนา ไม้สามอย่างประโยชน์สี่อย่าง เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ฯลฯ ความปรารถนาดี ด้วยใจ	บทประยุกต์ (Applications)
		เข้าใจ (Understanding) เข้าถึง (Connecting) พัฒนา (Development)	วิธีการ (Means)
		-ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical data) -ข้อมูลที่มีอยู่แล้ว (Existing data) -วิเคราะห์และวิจัย (Analytics and Research) -ทดลองจนได้ผลจริง (Experiment till actionable results) -ระเบิดจากข้างใน (Inside-out blasting) -เข้าใจกลุ่มเป้าหมาย (Understand target) -สร้างปัญญา (Educate) -เริ่มต้นด้วยตนเอง (Self-initiated) -พึ่งพาตนเองได้ (Self-reliance) -ต้นแบบเผยแพร่ความรู้ (Prototype and role model)	
		คน วัตถุ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม	

ทศพิธราชธรรม

เป็นธรรมะของพระราชา กิจวัตรที่พระเจ้าแผ่นดินควรประพฤติ คุณธรรมสำหรับปกครองบ้านเมือง ธรรมของนักปกครอง โดยมีนักการศึกษา พระธรรมโกศาจารย์ (ศ.ประยูร ธมฺมจิตฺโต) (2550) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ทาน หมายถึง การให้ การเอาใจใส่ให้ได้รับความสะดวก ปลอดภัยให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งการบริจาค และการบำเพ็ญประโยชน์เพื่อสาธารณะ

ศีล หมายถึง การรักษาความสุจริตมีความประพฤติดีงาม

บริจาค หมายถึง การเสียสละการบริจาคที่ได้ประโยชน์ คຸ່ມทุน คຸ່มค่า

อาชชวะ หมายถึง ความซื่อตรง การปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มีความจริงใจ

มัทวะ หมายถึง ความอ่อนโยน มีอัธยาศัยดี ยุติธรรม

ตปะ หมายถึง ความแผดเผากิเลสตัณหาให้เข้ามาครอบงำความสามารถจะยับยั้งชั่งใจและควบคุมตนเองได้

อโกธะ หมายถึง ไม่โกรธ ไม่เกรี้ยวกราด มีเมตตา ประจําใจ

อวิหิงสา หมายถึง ความกรุณา ไม่เบียดเบียนผู้อื่น

ขันติ มีความอดทน อดกลั้นทั้งกายวาจา

อวิโรธนะ หมายถึง การวางตนเป็นหลัก หนักแน่น ยึดมั่นในประเพณี

2.3 ทักษะการแก้ปัญหา

ความหมายของการแก้ปัญหา

กัลยา ตาภูล (2550) สรุปความหมายของการแก้ปัญหามีความหมายถึงความสามารถในการคิดและรวบรวมหรือเชื่อมโยงประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกันเพื่อหาแนวทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุจุดมุ่งหมายเป็นการขจัดปัญหาให้หมดไป

สมชาย สุริยะไกร (2550) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการนำเอาความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการพิจารณา กับลักษณะของปัญหาที่มีโครงสร้างอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อแก้ไขปัญหามาให้หมดไปและบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตนเองต้องการ

พรีนันท จิระยิ่งมงคล (2551) ให้ความหมายการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจและค้นพบซึ่งการแก้ปัญหานี้อาจก่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถหรือความคิดใหม่ๆ การจัดทำและการรวบรวมความคิด

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานของสมองในการคิดวิเคราะห์และตรวจสอบสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการเชื่อมโยงประสบการณ์กับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกันและสามารถหาแนวทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นหรือขจัดปัญหาให้หมดไป

ประโยชน์ของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาทำให้เป็นผู้ต้นตัวในการเรียนรู้ปัญหาเพราะปัญหาเป็นสิ่งที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ผู้ที่แก้ปัญหานั้นจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้รู้จักหาข้อมูลต่างๆ มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหาผู้ที่เคยผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหามาแล้ว ยังสามารถนำวิธีการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ จนสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีผลดีต่อสุขภาพจิตของตนเองเป็นผู้ที่มีความหนักแน่นมั่นคงแจ่มกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันและมีการช่วยเหลือกันเป็นคนไม่เชื่อกันง่ายมีเหตุผลก่อนการตัดสินใจมีความรับผิดชอบต่อสังคมและมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างเป็นประชาธิปไตยเป็นผู้ที่มีความจำในข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดีเพราะในการแก้ปัญหานั้นจะต้องคิดหาเหตุผลข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กันและเป็นผู้ที่มีความรู้ความคิดรวมทั้งมีทัศนคติที่กว้างไกล

การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหา

การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหานั้นสามารถประเมินได้ในหลายลักษณะเช่นการใช้ข้อเขียนหรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบของการทดสอบอาจจะเป็นสถานการณ์คำถามแบบข้อสอบเลือกตอบหรือเป็นข้อสอบความเรียงสถานการณ์ที่ใช้ในการทดสอบสามารถเขียนในรูปแบบจำลองเหตุการณ์สถานการณ์เพื่อการตัดสินใจเพื่อผู้สอนต้องการใช้ข้อสอบเพื่อประเมินการแก้ปัญหาควรยึดหลักในการสร้างข้อสอบเพื่อการประเมินการแก้ปัญหา

2.4 ทักษะการเรียนรู้เป็นทีม

ทักษะการเรียนรู้เป็นทีม

ความหมายของการเรียนรู้เป็นทีม

นักวิชาการและนักวิจัยได้ให้คำอธิบายความหมายของการเรียนรู้เป็นทีมไว้มากมาย ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

Lancaster and Strand (2001) ให้ความหมายของการเรียนรู้เป็นทีมว่าเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มโดยที่ผู้เรียนจะต้องพัฒนาทักษะการเข้าสังคมการวิเคราะห์ ตัดสินใจการรู้จักป้องกันการแข่งขันกับเพื่อนร่วมทีมในการทำงานผู้เรียนจะต้องพัฒนาตนเองให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีกับเพื่อนร่วมทีม

วราภรณ์ ฝ่องสุวรรณ (2554) กล่าวว่าการเรียนรู้หมายถึงข้อมูลความรู้ร่วมกันโดยเน้นให้ผู้เรียนมีการพูดคุยและอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของทีม

สุติเทพ ศิริพัฒนกุล (2553) หมายถึงเป็นกระบวนการที่สมาชิกแต่ละคนในทีมทำงานร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ต่อกันมีการวางแผนและทำงานตามบทบาทหน้าที่ของตนมีปฏิสัมพันธ์ต่อการมีการเกื้อกูลช่วยเหลือการยอมรับในความคิดเห็นของแต่ละคน สร้างความไว้วางใจต่อการเรียนร่วมกันทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ร่วมกัน

จากความหมายการเรียนรู้เป็นทีมสรุปได้ว่าการเรียนรู้เป็นทีมหมายถึงการที่สมาชิกแต่ละคนมาเรียนรู้เรื่องการมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อการสร้างความไว้วางใจต่อเพื่อนสมาชิกโดยมีการนำความรู้ความคิดเห็นข้อมูลประสบการณ์ต่าง ๆ มาแบ่งปันกันและนำมาพูดคุยคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของทีม

ขั้นตอนของการเรียนรู้เป็นทีม

Mccain (1996) ได้กำหนดขั้นตอนของการเรียนรู้เป็นทีมมีดังนี้

- 1.การเตรียมผู้เรียนโดยการแบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยมีความหลากหลายเช่นเพศอายุที่แตกต่างกัน
- 2.กำหนดงานให้ผู้เรียน
- 3.กำหนดงานนอกเวลาในชั้นเรียน
- 4.ในชั้นเรียนให้แต่ละทีมช่วยกันตอบคำถามร่วมกันโดยให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาคำตอบ
- 5.การประเมินผลควรเปิดโอกาสให้ค้นหาคำตอบเองหรือปรึกษาภายในกลุ่ม
- 6.การอภิปรายหลังการประเมินและการนำเอาข้อที่ได้ไปประยุกต์ใช้

เนาวนิตย์ สงคราม (2553) สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้เป็นทีมไว้ดังนี้

- 1.ขั้นเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยที่ผู้เรียนในการตั้งเป้าหมายจุดประสงค์วัตถุประสงค์และองค์ความรู้ที่แจ้งผู้เรียนได้เรียนรู้
- 2.ขั้นจัดตั้งทีมในการสร้างความรู้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้องของความรู้
- 4.ขั้นสรุปและประเมินผลกิจกรรม
- 5.ขั้นเผยแพร่องค์ความรู้

สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล (2553) สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้เป็นทีมว่าเป็นกระบวนการการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มสมาชิกเพื่อมาทำงานร่วมกันตามประเด็นความรู้หรือองค์ความรู้ที่ต้องการและเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์ในการทำกิจกรรมมอบหมายงานหรือสิ่งที่ต้องการศึกษาแสดงความคิดเห็นร่วมกันแล้วนำเสนอผลงานของกลุ่มและทำการสรุปโดยผู้สอน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

เพ็ญพนอ พ่วงแพ (2561) ได้ทำการทดลองการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูสังคมศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่า รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูสังคมศึกษามีชื่อว่า 2P2A กระบวนการจัดการเรียนการสอนมี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นเตรียมความพร้อม (Preparation : P) 2) ขั้นให้ความรู้และทักษะ (Providing Knowledge and Skills:P)3) ขั้นปฏิบัติการ (Action :A) และ 4) ขั้นประยุกต์ใช้ (Applying :A) รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ โดยการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด

2.ผลการทดลองใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน พบว่า 2.1 นักศึกษาวิชาชีพครูมีสมรรถนะครูสังคมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและ 2.2

นักศึกษาวิชาชีพครูมีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมากที่สุด

หุติยรัตน์ รื่นเรือง (2552) ได้ทำการทดลองการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตของสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ผลการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพยาบาลอยู่ในระดับดีมาก เพราะช่วยให้นักศึกษากระตือรือร้นในการเรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในการทำงานกลุ่ม

ดรุณณา นาชัยฤทธิ์ (2557) ได้ทำการทดลองการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ พบว่า นักศึกษามีการคิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริมา วงษ์สกุลดี และคณะ .(2558). ได้ทำการทดลองผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย (Experimental Research) การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์

1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1) ศึกษาเอกสารประกอบการสอน รายวิชา การพัฒนาหลักสูตร EDCI101 และคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา

1.2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา เพื่อกำหนดกรอบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยประยุกต์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีกระบวนการ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่1) กำหนดปัญหา ขั้นที่2) เชื่อมโยง ขั้นที่3) สร้างแบบจำลอง ขั้นที่4) แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีม ขั้นที่5) ทดสอบ ขั้นที่6) สื่อสาร

1.3) ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา ใช้เวลาในการเรียน 16 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 1)เนื้อหาประจำบท 2)วัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม 3) กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน 4) บุรณการศาสตร์พระราชา 5) สื่อ/แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม 6) แผนการประเมินผลการเรียนรู้

1.4) นำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบุรณการศาสตร์พระราชาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอแก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในองค์ประกอบต่างๆซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบุรณการศาสตร์พระราชาไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีกระบวนการ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่1) กำหนดปัญหา

ขั้นที่2) เชื่อมโยง

ขั้นที่3) สร้างแบบจำลอง

ขั้นที่4) แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีม

ขั้นที่5) ทดสอบ

ขั้นที่6) สื่อสาร

2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาวิชา เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดทักษะการเรียนรู้เป็นทีมเป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1) ศึกษาทฤษฎี วิธีการสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบและเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเขียนตอบ ศึกษาเอกสารประกอบการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกและสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการเรียนรู้เป็นทีมเป็นแบบเขียนตอบ

2.3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการเรียนรู้เป็นทีมที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 ท่านด้านการวัดและ

ประเมินผล จำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective Congruence : IOC) และความถูกต้องด้านตัวเลือกและการใช้คำถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้ ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริง ให้คะแนน 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นหรือไม่ ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น

2.4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการเรียนรู้เป็นทีมไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.5) นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยาก ระหว่าง 0.38 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ขึ้นไป

2.6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการเรียนรู้เป็นทีมไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ข้อระยะเวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที

2.7) นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร kuder-Rechardson 20 (KR 20) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.94

2.8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 10 ข้อและแบบวัดทักษะการเรียนรู้เป็นทีมจำนวน 10 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ T-test for Dependent Samples
- 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา ก่อนและหลังการทดลอง T-test for Dependent Samples

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบ T-test for Dependent Samples
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
บูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการ
ศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนการทดลอง	30	25	10.93	1.23	31.09**
หลังการทดลอง	30	25	20.93	1.08	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากตารางพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
บูรณาการศาสตร์พระราชา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ผลการทดลองพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
บูรณาการศาสตร์พระราชา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 คน ผลก่อนการทดลอง
($\bar{X}$ =10.93,S.D.=1.23) และหลังการทดลอง ($\bar{X}$ =20.93,S.D.=1.08) สรุปได้ว่านักศึกษาที่ได้รับการ
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูง
กว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาที่ได้รับการ
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา ก่อนและหลังการทดลอง

ตาราง 2 แสดงเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง

ทักษะ	N	คะแนนเต็ม	การจัดการเรียนรู้เชิงรุก บูรณาการศาสตร์พระราชา				t
			ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ทักษะการแก้ปัญหา	30	10	4.07	0.45	7.83	0.75	18.95**
ทักษะการทำงานเป็นทีม	30	10	4.17	0.46	8.23	0.68	19.05**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ผลการทดลองพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา มีทักษะการแก้ปัญหา ก่อนการทดลอง ($\bar{X}$ =4.07,S.D.=0.45) หลังการทดลอง ($\bar{X}$ =7.83,S.D.=0.75) และทักษะการทำงานเป็นทีมก่อนการทดลอง ($\bar{X}$ =4.17,S.D.=0.46)หลังการทดลอง ($\bar{X}$ =8.23,S.D.=0.68) สรุปได้ว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา มีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์สรุปผล การวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง
- 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนและหลังการทดลอง

5.2 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

- 1) นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01
- 2) นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชามีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.3 อภิปรายผล

ผู้วิจัยขอเสนอตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการ

ศาสตร์พระราชฯ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และดำเนินกิจกรรมต่างๆมากกว่าการเป็นผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียวในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีโอกาสพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดหรือมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียนและครูผู้สอน เป็นสร้างบรรยากาศที่ดีเป็นมิตรในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกเครียดหรือความกดดันในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญพนอ พวงแพ (2561) ได้ทำการทดลองการพัฒนา รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูสังคมศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูมีสมรรถนะครูสังคมสังคมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เมื่อนักศึกษาวิชาชีพครูสังคมศึกษาผ่านกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอนทำให้ผู้เรียนมีกระบวนการสร้างความรู้ มีการแสวงหาคำตอบ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิพัฒน์ วัฒนพ (2558) ได้ทำการทดลอง ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา ระดับชั้นปริญญาตรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เพราะการเรียนเชิงรุกจะช่วยให้นักศึกษากระตือรือร้นในการเรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในการทำงานกลุ่ม ได้เลือกที่จะเรียนรู้ในหัวข้อที่ตนเองสนใจ โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกจึงเป็นรูปแบบที่ช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสูงขึ้น

2) นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์ พระราชฯมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเรียนรู้เป็นทีมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เนื่องจากให้นักศึกษาแก้ โจทย์ปัญหามีการแบ่งนักศึกษาเป็นทีมเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ที่ได้รับร่วมกันของสมาชิกในทีมโดยอาศัยความรู้ ความคิดเห็นของสมาชิกในทีมที่นำมา แลกเปลี่ยนกันเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ฝึก (Coach)และเป็นผู้สนับสนุน(Facilitator)ผู้ชี้แนะหรือที่ปรึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของดร.ณนา นาชัยฤทธิ์ (2557) ได้ทำการทดลองการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการ เรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและการ เรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ พบว่านักศึกษามีการ

คิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริมา วงษ์สกุลดี และคณะ .(2558).ได้ทำการทดลองผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยไปใช้

จากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพรูสาขาคณิตศาสตร์ผู้วิจัยมีข้อค้นพบในการวิจัยและข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นบางประการ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับบุคคลที่จะนำงานวิจัยไปใช้ศึกษาในลำดับต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1)ควรจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาให้มีความหลากหลาย ครอบคลุมเนื้อหาในทุกรายวิชา ในทุกชั้นปี ซึ่งสามารถช่วยให้นักศึกษาได้พัฒนาการเรียนรู้สนุกกับการหาความรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีผู้เรียนสามารถสร้างสรค์นวัตกรรมได้ลดการลอกเลียนแบบ

2)การเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาครูผู้สอนต้องมีความอดทนในการรอฟังคำตอบ หรือความคิดเห็นของนักเรียนให้การเสริมแรงเมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้องเพื่อให้นักศึกษาเกิดความภาคภูมิใจ กล้าพูด กล้าแสดงออกและให้กำลังใจหากนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมไม่ถูกต้องเพื่อเป็นแรงผลักดันให้นักศึกษาทำกิจกรรมต่อไป

3) ในการทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาแต่ละครั้ง ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้หลากหลายเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย เหมาะสมและสัมพันธ์กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาในวิชาอื่นๆ ระดับชั้นอื่นๆ เพื่อให้มีความหลากหลายในการเรียนการสอนเพราะสามารถทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ได้มากขึ้น
2. ควรมีการทำวิจัยศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาโดยศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม และทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้เป็นต้น
3. ควรมีการทำวิจัยศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม ลดการลอกเลียนแบบ

บรรณานุกรม

- เชิดศักดิ์ ภัททิวิโรจน์.(2556).ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3.ปริญญาานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- .จุลพจน์ จีระธรเดช. (2559). การจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้รูปแบบห้องเรียนกลับทางร่วมกับเทคนิคกระบวนการในรายวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมโยธา. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ
- ครูศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 9. คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ดร.ณนา นาชัยฤทธิ. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์.วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เพ็ญพณ พ่วงแพ.(2561).การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมสมรรถนะครูสังคมศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู.Veridian E-Journal,Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2561.
- กมลฉัตร กล่อมอิม.(2560).เอกสารคำสอนรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร.เพชรบูรณ์:
กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. (เอกสารอัดสำเนา).
- ฐฎิภักดิ์ เขมวิมุตติวงศ์. (2560). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : การพัฒนานักศึกษาออกแบบแผนกิจกรรมสะเต็มศึกษาโดยการเรียนรู้เชิงรุก.วารสารพินเนศวร์สาร,13(2),109-110.
- พริยา พงษ์สาริกัน. (2560).โครงการพระราชดำริดอยคำ ชุติศาสตร์พระราชา. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.

- เพ็ญศรี จันทรอินทร์. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการพฤติกรรมองค์การของนักศึกษาใหม่เรียน 5614205 ด้วยการเรียนแบบE-learning กับการเรียนแบบปกติ. สักทอง: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 22(1), 38-39.
- พิพัฒน์ อัมพพ. (2558). ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปรียา สมพีช. (2559). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษา. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์, 11(2), 262-263.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564)**. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 - 2579. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- ศิริมา วงษ์สกุลดี และคณะ. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2558.
- ศิริพร ครุฑทาศ. (2557). รูปแบบการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยระบบการสอนรายบุคคล สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดารัตน์ เกียรติจุรังพันธ์. (2560). การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพที่

ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. **วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 11(2), 224-225.

สุดารัตน์ เกียรติจุงพันธ์ .(2559).การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติมเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ.(2559).คู่มือหลักสูตรรอบบรมครูสะเต็มศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.

ทิตานนท์ ชุมแวงวาปี และลัดดา ศิลาโนย. (2558).การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาสังคมศึกษา ส 21103.วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38(4), 12-13.

ธีระศาสตร์ อายุเจริญ. (2557).การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้เป็นทีมตามแนวคิดชุมชนนักปฏิบัติโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมความใฝ่รู้ของนิสิตปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วราภรณ์ ผ่องสุวรรณ. (2554). การพัฒนาแบบการสร้างความรู้ร่วมกันด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ สถาบันอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. (2549). **การทำงานเป็นทีม**.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

ภาษาต่างประเทศ

Sheffield Hallam University. (2000). **Active Teaching and Learning Approaches in Science : Workshop ORIC Bangkok**. California: Brooks/Cole.

- Shenker, J. I., Goss, S. A., & Bernstein, D. A. (1996). **Instructor's Resource Manual for Psychology : Implementing Active Learning in the Classroom**. Boston: Allyn & Bacon.
- Van Der Vegt, G. S., & Bunderson, J. S. (2005). Learning and performance in multidisciplinary teams : The importance of collective team identification. **Academy of Management journal**, 48(3), 532-547.

คำอธิบายรายวิชาระดับชั้นมัธยมศึกษา

คณิตศาสตร์

รายวิชา ค31202 รายวิชาคณิตศาสตร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

CK นักเรียนสามารถแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้

P นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
บูรณาการศาสตร์พระราชา เข้าใจ แก้ไขปัญหา ประยุกต์ใช้

A นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

PK การจัดการเรียนรู้แบบ5E

ผลการเรียนรู้

ม.4/6,ม.4/7 , ม.4/8, ม.4/9, ม.4/10 , ม.4/11

รวม 2 สาระ 6 ผลการเรียนรู้

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาวิชา (Content Knowledge) (CK)	ทักษะ (Process and skill) (P)	ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs + 8Cs (P+T)	บูรณาการศาสตร์ พระราชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ด้านศาสตร์การสอบ (Pedagical Knowledge) (PK)
ม.5	สาระจำนวนและพีชคณิต	๑. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	เข้าใจ	การนำไปใช้	การแก้ปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหา	เข้าใจ แก้ปัญหาประยุกต์ใช้	มีวินัย ไม่เรียนรู้อย่างดี	การจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5E
ม.5	สาระจำนวนและพีชคณิต	๑. แก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-	การนำไปใช้	การแก้ปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาคณิตศาสตร์	มุ่งมั่นในการทำงาน ไม่เรียนรู้อย่างดี	การจัดการเรียนรู้รูปแบบ 5E

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	คำสำคัญ							
			เป้าหมายผู้เรียน							
			ความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาวิชา (Content Knowledge) (CK)	ทักษะ (Process and skill) (P)	ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs + 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ด้านศาสตร์การสอน (Pedagical Knowledge) (PK)	
ม.5	สาระจำนวนและพีชคณิต	๑. แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-	การนำไปใช้	การแก้ปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาประยุกต์ใช้	มุ่งมั่นในการทำงานใฝ่เรียนรู้	การจัดการเรียนรู้แบบ 5E
ม.5	สาระการวัดและเรขาคณิต	๑. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา	เข้าใจ	ใช้ความรู้	การแก้ปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหา	ทักษะในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหา	มีวินัยใฝ่เรียนรู้	การจัดการเรียนรู้แบบ 5E

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เวลา 40 ชั่วโมง สัปดาห์ 70 : 30

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	มโนทัศน์สำคัญ	ทักษะกระบวนการ คณิตศาสตร์	ศว.21 3Rs + 8Cs	บูรณาการ ศาสตร์พระราชา	รูปแบบกิจกรรม (Active Learning)	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (คะแนน)
1	ฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม	1.1 ฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียล 1.2 ฟังก์ชันลอการิทึม	๑. เข้าใจลักษณะกราฟของฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-การแก้ปัญหา	-ทักษะการเรียนรู้ -ทักษะการแก้ปัญหา	-เข้าใจ -แก้ปัญหา -ประยุกต์ใช้	5E	5 ชั่วโมง	10 คะแนน
2	จำนวนจริงและพหุนาม	2.1 ตัวประกอบของพหุนาม 2.2 สมการและอสมการของพหุนาม 2.3 สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนาม 2.4	๑. แก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดิกรีไม่เกินสี่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๒. แก้สมการและอสมการเศษส่วนของพหุนามตัวแปรเดียวและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ๓. แก้สมการและอสมการสมมูลของพหุนามตัวแปรเดียว และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-การแก้ปัญหา -การเชื่อมโยง	-ทักษะการเรียนรู้ -ทักษะการแก้ปัญหา	-เข้าใจ -แก้ปัญหา -ประยุกต์ใช้	5E	10 ชั่วโมง	10 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชาคณิตศาสตร์(เพิ่มเติม)

รหัสวิชา ค31202

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่องสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

เรื่อง ความรู้พื้นฐานของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึมเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2

สอนวันที่ 2 เดือนตุลาคม พ.ศ.2561

ผู้สอน นางสาว เกษวรงค์ เสนาวุฒิโรงเรียนโอเชียน (OCEAN SCHOOL)

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ม.4/2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการและเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์

หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

2. ผลการเรียนรู้

สาระจำนวนและพีชคณิต แก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1.1 นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมมีความสัมพันธ์กัน
อย่างไร

1.2 นักเรียนสามารถแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

2.1 ทักษะการแก้ปัญหา

2.1.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำการแก้สมการของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและ
ลอการิทึมได้

2.2 ทักษะการให้เหตุผล

2.2.1 นักเรียนสามารถบอกได้ว่าใช้คุณสมบัติตัวใดในการแก้สมการ

เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.1 มีวินัย

3.2 ใฝ่เรียนรู้

3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

4. สำคัญ

1. สามารถแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้

5.สาระการเรียนรู้

สมการเอกซ์โพเนนเชียล

การแก้สมการเอกซ์โพเนนเชียลทำได้โดยใช้สมบัติของฟังก์ชัน $1 - 1$ คือ

$$a^x = a^y \text{ ก็ต่อเมื่อ } x = y \text{ (ทำฐานให้เท่ากันแล้วจับเลขชี้กำลังเท่ากัน)}$$

ฟังก์ชันลอการิทึม

บทนิยามฟังก์ชันลอการิทึม คือ ฟังก์ชัน $f = \{(x, y) \in R^+ \times R \mid y = \log_a x ; a > 0, a \neq 1\}$ ซึ่งเป็นอินเวอร์สของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง x และ y ที่เขียนในรูป $x = a^y$ มี

ความหมายเดียวกับ $y = \log_a x$

$$\text{ดังนั้น } x = a^y \text{ ก็ต่อเมื่อ } y = \log_a x$$

สมบัติของลอการิทึม

เมื่อ a, M, N เป็นจำนวนจริงบวก $a > 0, a \neq 1$ และ n เป็นจำนวนจริง แล้ว

$$1. \log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$2. \log_a \left(\frac{M}{N} \right) = \log_a M - \log_a N$$

$$3. \log_a M^n = n \log_a M$$

$$4. \log_a a = 1$$

$$5. \log_a 1 = 0$$

6. $a^{\log_a M} = M$
7. $\log_N M = \frac{\log_a M}{\log_a N}$ เมื่อ $N \neq 1$
8. $\log_a M = \frac{1}{\log_M a}$ เมื่อ $M \neq 1$
9. $M^{\log_a N} = N^{\log_a M}$
10. $\log_{a^n} M = \frac{1}{n} \log_a M$
11. $\log_{a^N} a^M = \frac{M}{N}$

สมการลอการิทึม

หลักการทั่วไปของการแก้สมการ

1. สมการที่อยู่ในรูป $\log_a x = y$; $x > 0$, $a > 0$ และ $a \neq 1$ ให้จัดอยู่ในรูป $a^y = x$
2. สมการที่อยู่ในรูป $\log_a x = \log_a y$; $x > 0$, $y > 0$, $a > 0$, $a \neq 1$
ให้ ปลด log เป็น $x = y$

6.กิจกรรมการเรียนรู้ (รูปแบบการสอน/เทคนิคการสอนเลือกมา 1 รูปแบบ เช่น BBL,แบบร่วมมือ,ฯลฯ)

รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 15 นาที

1. ครูจะพานักเรียนเล่นเกมคือ “ลองทายด้วย 7 และหาร 7 ลงตัว”

กติกาคือ ให้แต่ละคน นับตัวเลขตั้งแต่ 1 ไปเรื่อยๆ คนละ 1 ตัวเลข แต่ใครที่เจอเลขที่ “หาร 7 ลงตัว หรือลองทายด้วย 7” ต้องพูดคำว่า “XXX” แทนตัวเลขนั้นๆ ...สมมติให้กำหนดกติกาว่า “เราเก่ง” แทนเลขนั้นๆ

2. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของเรื่องให้นักเรียนทราบ ว่า เรื่องนี้จะศึกษาเกี่ยวกับเรื่องสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม ที่เคยเรียนมาก่อนหน้านี้

3. ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนโดยการแนะนำฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึมว่ามีลักษณะอย่างไรและยกตัวอย่างสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

4. ครูทบทวนเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึมที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีลักษณะอย่างไร

5. ครูอธิบายเรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วว่า การแก้สมการ

เอกซ์โพเนนเชียลทำได้โดยใช้สมบัติของฟังก์ชัน $1-1$ คือ $a^x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $x = y$ (ทำฐานให้เท่ากันแล้วจับเลขชี้กำลังเท่ากัน) และบอกนิยามและสมบัติของฟังก์ชันลอการิทึม คือ

บทนิยามฟังก์ชันลอการิทึม คือ ฟังก์ชัน $f = \{(x, y) \in R^+ \times R \mid y = \log_a x ; a > 0, a \neq 1\}$

ซึ่งเป็นอินเวอร์สของฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่าง x และ y ที่เขียนในรูป

$x = a^y$ มีความหมายเดียวกับ $y = \log_a x$

ดังนั้น $x = a^y$ ก็ต่อเมื่อ $y = \log_a x$

สมบัติของลอการิทึม

เมื่อ a, M, N เป็นจำนวนจริงบวก $a > 0, a \neq 1$ และ n เป็นจำนวนจริง แล้ว

$$1. \log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$2. \log_a \left(\frac{M}{N} \right) = \log_a M - \log_a N$$

$$3. \log_a M^n = n \log_a M$$

$$4. \log_a a = 1$$

$$5. \log_a 1 = 0$$

$$6. a^{\log_a M} = M$$

$$7. \log_N M = \frac{\log_a M}{\log_a N} \text{ เมื่อ } N \neq 1$$

$$8. \log_a M = \frac{1}{\log_M a} \text{ เมื่อ } M \neq 1$$

$$9. M^{\log_a N} = N^{\log_a M}$$

$$10. \log_{a^n} M = \frac{1}{n} \log_a M$$

$$11. \log_{a^N} a^M = \frac{M}{N}$$

สมการลอการิทึม

หลักการทั่วไปของการแก้สมการ

$$3. \text{ สมการที่อยู่ในรูป } \log_a x = y ; x > 0, a > 0 \text{ และ } a \neq 1 \text{ ให้จัดอยู่ในรูป } a^y = x$$

$$4. \text{ สมการที่อยู่ในรูป } \log_a x = \log_a y ; x > 0, y > 0, a > 0, a \neq 1$$

ให้ ปลด log เป็น $x = y$

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) (5 นาที)

1.นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม โดยมีโจทย์และอุปกรณ์การทำแบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

2. ครูให้นักเรียนทำโจทย์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม จากนั้นครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำแบบฝึกทักษะ

3.ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (5 นาที)

1. ครูสุ่มกลุ่ม 1 กลุ่มมาอธิบายข้อที่กลุ่มตนได้ทำ และสรุปองค์ความรู้จากข้อที่ได้ทำนั้น

4. ขยายความรู้(Elaboration)(15นาที)

1. ครูให้นักเรียนเข้า kahoot เพื่อแข่งกันหาคำตอบ เรื่องสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

5. ชั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานเรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม
3. แอปพลิเคชันKahoot
- 4.แบบทดสอบหลังเรียน

2. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนโอเชียณ (OCEAN SCHOOL)
- 2.หนังสือกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
3. <https://www.slideshare.net/aass012/expo-110715121108phpapp02>
- 4.http://www.tewlek.com/anet_expolog.html

8. วัดและประเมินผล

ประเด็นประเมินความรู้	ระดับคะแนน		
	3	2	1
การแก้ปัญหา	สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้อย่างถูกต้อง	สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้ส่วนใหญ่	ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาของสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้เลย
ทักษะการเรียนรู้	เข้าใจในเนื้อหาเรื่องสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้อย่างสมบูรณ์	เข้าใจในเนื้อหาเรื่องสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมได้ส่วนใหญ่	ไม่เข้าใจในเนื้อหาเรื่องสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม
การประยุกต์ใช้	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมไปประยุกต์ใช้ในวิชาฟิสิกส์ได้อย่างสมบูรณ์	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมไปประยุกต์ใช้ในวิชาฟิสิกส์ได้บางส่วน	ไม่สามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมไปประยุกต์ใช้ในวิชาฟิสิกส์ได้เลย

เกณฑ์การประเมิน

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน การประเมินใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่อง ☐ ผ่านหรือไม่ผ่าน

ผ่าน หมายถึง มีผลการประเมินเฉลี่ย ระดับคุณภาพ 2 ถึง 3

ไม่ผ่าน หมายถึง มีผลการประเมินเฉลี่ย ต่ำกว่าระดับคุณภาพ 2

แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐาน

เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการเอกซ์โพเนนเชียลและสมการลอการิทึม

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบจากสมการเอกซ์โพเนนเชียลแต่ละข้อต่อไปนี้

1. $2^x = 1000$

3. $\left(\frac{1}{62}\right)^{2x} = 128$

วิธีทำ

วิธีทำ

2. $\left(\frac{1}{4}\right)^x = \frac{1}{64}$

4. $(0.01) = \frac{1}{1,000,000}$

วิธีทำ

วิธีทำ

$$5. \log_8 x = \frac{2}{3}$$

$$\log_2(3x+2) = 3$$

วิธีทำ

6.

วิธีทำ

$$7. \log_3(x^2 - 2x) = 1 \quad 8. \log_4 \log_3 \log_2(x^2 - 2x) = 0$$

วิธีทำวิธีทำ

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม

1. เซตคำตอบของสมการ $\log_2(x^2 - x - 4)^2 = \log_{0.1}(0.01)$ เป็นสับเซตของเซตใดต่อไปนี้

ก. $R - [-2, 2]$

ข. $R - [-1, 3]$

ค. $[-4, 2]$

ง. $[-3, 2]$

2. เซตคำตอบของสมการ $\log_9 3^{(x^2 + 3x - 30)} = x$ เป็นสับเซตของช่วงใดต่อไปนี้

ก. $(-11, 0)$

ข. $(0, 8)$

ค. $(-10, 5)$

ง. $(-7, 7)$

3. ผลบวกของคำตอบทั้งหมดของสมการ $\log_{\frac{1}{4}} \log_{\frac{1}{3}} \log_{\frac{1}{2}} \left[\sqrt[3]{\frac{1}{x^2 - 3x + 4}} \right] = 0$ เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

4. ถ้า x และ y ที่เป็นจำนวนจริงซึ่งสอดคล้องกับระบบสมการ

$$(2 \log_3 0.5) \log_{0.5} x = \log_3 4$$

$$3^{y-1} = 2^{2y-3}$$

แล้ว x และ y เป็นจริงตามข้อใดต่อไปนี้

ก. $y < 0 < x$

ข. $0 < x < y$

ค. $0 < y < x$

ง. $0 < x = y$

5. ถ้า $A = \left\{ x \in R \mid \left(\frac{2}{3} \right)^{x(1-x)} > \frac{9}{4} \right\}$ แล้วเซต B เป็นช่วงในข้อใดต่อไปนี้ที่ทำให้ $B \cap A' = \emptyset$

ก. $(-2, -1)$

ข. $(-1, 0)$

ค. $(0, 1)$

ง. $(1, 2)$

6. $\log_{10} \sqrt{28} - \log_{\frac{1}{10}} \sqrt{325} + \log_{\frac{1}{100}} 91$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

7. กำหนดให้ x, y สอดคล้องกับระบบสมการ

$9^{\log_3 x} + 4^{\log_2 y} = 16$ และ $\log_3 x - \log_{\frac{1}{3}} y = 2 - \log_3 2$ แล้ว $|x^2 - y^2|$ มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. $5 + \sqrt{7}$

ข. $5 - \sqrt{7}$

ค. $5\sqrt{7}$

ง. $10\sqrt{7}$

8. กำหนดให้ $A = \left\{ x \in R \mid 5^{(3^{2x}+3)} = 25^{5^{(3^{x-\frac{1}{2}})}} \right\}$ ผลบวกของสมาชิกทั้งหมดของ A มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

9. กำหนดให้ a, b เป็นคำตอบของสมการ $\log_3 x + 6 \log_x 3 = 5$ โดยที่ $a < b$

ถ้า $A = \{x \in [a, b] \text{ และ } 3 \text{ หาร } x \text{ ลงตัว} \}$ เมื่อ I^+ เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก แล้ว A มีจำนวนสมาชิกเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

ก. 6

ข. 7

ค. 18

ง. 19

10. ถ้า x เป็นรากของสมการ $2^{3x-1} \cdot 6^x \cdot 25^{5x-1} = 75^x$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 0.25

ข. 0.50

ค. 0.75

ง. 1

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน**ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม**

- | | | | | | |
|------|------|------|-------|------|------|
| 1. ง | 2. ง | 3. ค | 4. ข | 5. ข | 6. ค |
| 7. ค | 8. ข | 9. ก | 10. ก | | |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ลิมิตของฟังก์ชัน

(ทดลองใช้หลักสูตร)



ผู้สอน

นางสาว ณัฐยา กิจเต่ง

รายวิชา การพัฒนาหลักสูตร EDCI101

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



โรงเรียนทุ่งลาเวนเดอร์

วิสัยทัศน์

เน้นการศึกษา คู่คุณธรรม สร้างผู้นำสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ

พันธกิจ

- ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
- ปลุกฝังจิตสำนึกให้มีความรักต่อสถาบัน
- น้อมนำเศรษฐกิจพอเพียง
- ก้าวไกลสู่อาเซียน

คำขวัญ

เรียนดี เน้นคุณธรรม สร้างผู้นำสู่อาเซียน

เอกลักษณ์

สถานศึกษาเป็นผู้นำสู่อาเซียน

อัตลักษณ์

สานฝันเด็กไทยก้าวไกลสู่ระดับโลก

พัฒนาครู

ความรู้ : สามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษะ : มีหลักการสอนอย่างสร้างสรรค์

ลักษณะความเป็นครูที่ดี : แต่งกายสุภาพ เป็นแบบอย่างที่ดี

พัฒนาผู้เรียน

ให้ผู้เรียนมีทักษะ 3Rs , 8Cs เช่น ความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม

พัฒนาสถานศึกษา

น้อมนำเศรษฐกิจพอเพียง สืบสานประเพณีไทย ต่อด้านคอร์ปชั่นในสถานศึกษา

บุคลากร

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. นางสาววราภร รุ่งมี | ผู้อำนวยการสถานศึกษา |
| 2. นางสาวเจมวรี สุภาณี | ครูวิทยฐานะ |
| 3. นางสาวณัฐยา กิจเต่ง | ครูวิทยฐานะ |
| 4. นางสาวสุปรียา วันดี | ครูผู้ช่วย |
| 5. นางสาวปวีณา สิทธิวงศ์ | ครูอัตราจ้าง |

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน/เพิ่มเติม

รหัสวิชา ค 32102 รายวิชา คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

CK : เข้าใจจำนวนเชิงซ้อน และแยกแยะจำนวนเชิงซ้อนกับจำนวนจริง

P : แก่ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม
และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

A : ตั้งใจ ใฝ่เรียนรู้ มีความเพียรพยายาม

บูรณาการศาสตร์พระราชา:เข้าใจ พัฒนา แก้ไขปัญหา นำไปใช้

PK : จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประกอบ รูปภาพ สัญลักษณ์

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.5/1

ค 1.2 ม.5/1 ,ม.5/2

ค 1.3 ม.5/1

ผลการเรียนรู้ ม.5/1 ,ม.5/2 ,ม.5/3, ม.5/4, ม.5/5 ,ม.5/6, ม.5/7 ,ม.5/8, ม.5/9,ม.5/10,ม.5/11,ม.5/12
ม.5/13

รวม 17 ตัวชี้วัด

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ										
เป้าหมายผู้เรียน										
ชั้น	สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs × 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระที่1 จำนวน และ พีชคณิต	ค 1.1	1.เข้าใจความหมาย และใช้สมบัติเกี่ยวกับ การบวก การคูณ การ เท่ากันและไม่เท่ากัน ของจำนวนจริงในรูป กรณฑ์และจำนวน จริงในรูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนตรรกยะ	เข้าใจ	ใช้	การแก้ปัญหา	ทักษะใน การ แก้ปัญหา	เข้าใจ พัฒนา	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ										
เป้าหมายผู้เรียน										
ชั้น	สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระที่1 จำนวน และ พีชคณิต	ค 1.2	1.ใช้ฟังก์ชันและกราฟ ของฟังก์ชันอธิบาย สถานการณ์ที่กำหนด 2.เข้าใจและนำ ความรู้เกี่ยวกับลำดับ และอนุกรมไปใช้	เข้าใจ อธิบาย	ใช้	การแก้ปัญหา การสื่อสาร เชื่อมโยง	ทักษะใน การ แก้ปัญหา ทักษะการ สื่อสาร	เข้าใจ พัฒนา แก้ปัญหา นำไปใช้	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา, ร่วมมือ ร่วมมือ

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ										
เป้าหมายผู้เรียน										
ชั้น	สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	ความรู้	ทักษะ (P)	ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการศาสตร์พระราชฯ	จิตพิสัย (A)	ความรู้ทางด้านศาสตร์และการสอน (PK)
				ความเข้าใจด้านเนื้อหา (CK)						
ม.5	สาระที่1 จำนวนและพีชคณิต	ค 1.3	เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงินในการแก้ปัญหา	เข้าใจ	ใช้แก้ปัญหา	การแก้ปัญหาทักษะการเชื่อมโยง	ทักษะในการแก้ปัญหา	เข้าใจพัฒนาแก้ปัญหานำไปใช้	ใฝ่เรียนรู้ความเพียรพยายาม	จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระ จำนวน และ พีชคณิต	1.เข้าใจจำนวน เชิงซ้อนและใช้สมบัติ ของจำนวนเชิงซ้อนใน การแก้ปัญหา 2.หารากที่ n ของ จำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนนับที่ มากกว่า 1	เข้าใจ	ใช้ แก้ปัญหา หา	การแก้ปัญหา ทักษะการ เชื่อมโยง	ทักษะใน การ แก้ปัญหา	เข้าใจ พัฒนา แก้ปัญหา นำไปใช้	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้แบบ อุปนัย

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระ จำนวน และ พีชคณิต	1.เข้าใจฟังก์ชัน ตรีโกณมิติและ ลักษณะกราฟของ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และนำไปใช้ในการ แก้ปัญหา	เข้าใจ	แก้ปัญหา	การแก้ปัญหา	ทักษะใน การ แก้ปัญหา	เข้าใจ พัฒนา แก้ปัญหา นำไปใช้	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs × 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชฯ	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระ จำนวน และ พีชคณิต	4.หาเมทริกซ์ผกผันของ เมทริกซ์ 2×2 5 แก้วระบบสมการเชิง เส้นโดยใช้เมทริกซ์ ผกผันและการ ดำเนินการตามแถว		หา แก้ระบบ สมการ	การแก้ปัญห	ทักษะใน การ แก้ปัญห	เข้าใจ พัฒนา แก้ปัญห นำไปใช้	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระ จำนวน และ พีชคณิต	6.เข้าใจจำนวน เชิงซ้อนและแก้ สมการพหุนามตัวแปร เดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่ มีสัมประสิทธิ์เป็น จำนวนเต็มและ นำไปใช้ในการแก้ไข ปัญหา	เข้าใจ	แก้ระบบ สมการ แก้ปัญห -ทักษะการ เชื่อมโยง	การแก้ปัญห -ทักษะการ เชื่อมโยง	ทักษะใน การ แก้ปัญห กระบวนการ คิด	เข้าใจ พัฒนา แก้ปัญห นำไปใช้	ไม่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้แบบ อุปนัย

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชฯ	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระ จำนวน และ พีชคณิต	1.หาผลลัพธ์ของการ บวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ ด้วยสเกลาร์ หาผล คูณเชิงสเกลาร์ และ ผลคูณเชิงเวกเตอร์		หา	การแก้ปัญหา	ทักษะใน การ แก้ปัญหา	เข้าใจ แก้ปัญหา	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชา	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระ จำนวน และ พีชคณิต	2.นำความรู้เกี่ยวกับ เวกเตอร์ในสามมิติไป ใช้ในการแก้ปัญหา		ใช้แก้ ปัญหา	การแก้ ปัญหา	ทักษะใน การ แก้ ปัญหา	เข้าใจ แก้ ปัญหา	ใฝ่ เรียนรู้ ความ เพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
ระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำสำคัญ									
เป้าหมายผู้เรียน									
ชั้น	สาระ	ผลการเรียนรู้	ความรู้ ความ เข้าใจด้าน เนื้อหา (CK)	ทักษะ (P)	ทักษะและ กระบวนการ ทาง คณิตศาสตร์ (P)	ศว.21 3Rs x 8Cs (P+T)	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชฯ	จิตพิสัย (A)	ความรู้ ทางด้าน ศาสตร์ และการ สอน (PK)
ม.5	สาระสถิติ และความ น่าจะเป็น	1. เข้าใจและใช้ หลักการบวกและการ คูณการเรียง สับเปลี่ยน และการ จัดหมู่ในการ แก้ปัญหา 2. ความน่าจะเป็น และนำความรู้ เกี่ยวกับความน่า จะเป็นไปใช้	เข้าใจ	ใช้ แก้ปัญหา	การแก้ปัญหา	ทักษะใน การ แก้ปัญหา	เข้าใจ แก้ปัญหา นำไปใช้	ใฝ่เรียนรู้ ความเพียร พยายาม	จัดการ เรียนรู้ตาม แนวทางสะ เต็มศึกษา

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษา

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เวลา 60 ชั่วโมง สัปดาห์ 70 : 30

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง	มโนทัศน์ที่สำคัญ	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ศว.21 3Rs×8Cs	บูรณาการ ศาสตร์ พระราชา	รูปแบบกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
3	ลำดับและอนุกรม	ค 1.2 ม.5/1	สามารถเข้าใจและแยกแยะลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	-ทักษะการแก้ปัญหา -ทักษะการสื่อสาร -เชื่อมโยง	-ทักษะการแก้ปัญหา -ทักษะการสื่อสาร	-เข้าใจ -แก้ปัญหา -นำไปใช้	-ใช้เทคนิค KWDL	10	10
4	ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน	ค.1.3 ม.5/1	สามารถคำนวณหาค่าดอกเบี้ยมูลค่าของเงินและค่ารายงวดได้	-ทักษะการแก้ปัญหา -ทักษะเชื่อมโยง	-ทักษะในการแก้ปัญหา	-เข้าใจ -แก้ปัญหา -นำไปใช้	-จัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM	8	10

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษา

วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เวลา 60 ชั่วโมง สัปดาห์ 70 : 30

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง	มโนทัศน์ที่สำคัญ	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ศว.21 3Rs×8Cs	บูรณาการ ศาสตร์ พหุวิชา	รูปแบบกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
5	จำนวนเชิงซ้อน	ม.5/6	รู้ที่มาของจำนวนเชิงซ้อนและสามารถแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรี ไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	-ทักษะการแก้ปัญหา -ทักษะการเชื่อมโยง	-ทักษะในการแก้ปัญหา	เข้าใจ พัฒนา แก้ปัญหา นำไปใช้	จัดการเรียนรู้แบบอุปนัย	10	15
6	เวกเตอร์ในสามมิติ	ม.5/1 ม.5/2	หาผลลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ การลบเวกเตอร์ การคูณ	-ทักษะการแก้ปัญหา	-ทักษะในการแก้ปัญหา	เข้าใจ -แก้ปัญหา	จัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM	12	10

ตัวอย่าง แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการศาสตร์พระราชา



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รหัสวิชา ค 32102

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่องจำนวนเชิงซ้อน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2561 เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวณัฐยา กิจเต่ง

สอนวันที่ 25 กันยายน 2561.

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ม.5/1 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. บอกความหมายของจำนวนเชิงซ้อนได้
2. บอกส่วนจริงและส่วนจินตภาพของจำนวนเชิงซ้อนที่กำหนดให้ได้
3. แก่ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ด้านทักษะ

1. มีทักษะในการเชื่อมโยงความรู้ เรื่อง ความหมายของจำนวนเชิงซ้อน สัญลักษณ์แทนจำนวนเชิงซ้อนไปสู่การสรุปความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนได้
2. ทักษะในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ โดยเขียนหรืออธิบายสัญลักษณ์แทนจำนวนเชิงซ้อน บอกของส่วนจริง และส่วนจินตภาพได้
3. ทักษะในการแก้สมการสามารถแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรี ไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความใฝ่เรียนรู้
2. มีกระบวนการไตร่ตรอง
3. มีวินัย

3. บุรณาการศาสตร์พระราชา

1. เข้าใจ คือ เข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนได้อย่างถูกต้องและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง
2. พัฒนา คือ สามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความต่อเนื่องกันได้
3. แก้ไขปัญหา คือ สามารถแก้ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม
4. นำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. สามารถแก้ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม

5.สาระการเรียนรู้ (จำนวนเชิงซ้อน)

จำนวนเชิงซ้อน คือจำนวนที่เขียนในรูป $a + bi$ หรือคู่อันดับ (a,b) เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ

ก) " $a + bi$ " เรียกว่ารูปมาตรฐานของจำนวนเชิงซ้อน

ข) นิยมใช้ z แทนจำนวนเชิงซ้อน ดังนั้น $z = a + bi$

การเรียกส่วนต่าง ๆ ของจำนวนเชิงซ้อน

ให้ $z = a + bi$ เป็นจำนวนเชิงซ้อนใด ๆ แล้ว a เรียกว่า ส่วนจริง (real part)

b เรียกว่า ส่วนจินตภาพ (imaginary part)

i เรียกว่า จำนวนจินตภาพหนึ่งหน่วย (imaginar unit)

bi เรียกว่า จำนวนจินตภาพแท้ ($b \neq 0$)

$a + bi$ เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน ($a \neq 0, b \neq 0$)

ตัวอย่าง $3+5i$ เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน

3 เรียกว่า จำนวนจริง

$5i$ เรียกว่า จำนวนจินตภาพแท้

ดังนั้นจำนวนเชิงซ้อนแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ จำนวนจริงกับจำนวนจินตภาพ สัญลักษณ์ (ตัวเลข) ที่ใช้แทน

จำนวนเชิงซ้อน คือ $a + bi$ หรือ (a, b) หรือ (เชิงซ้อน)

ถ้าส่วนจินตภาพเป็น 0 $a+bi$ จะแทนจำนวนจริง เช่น $5 + 0i = 5$

ถ้าส่วนจินตภาพไม่เป็น 0 $a+bi$ จะแทนจำนวนจินตภาพ เช่น $0 + 7i = 7i$

การหาค่าของ $\sqrt{-a}$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกใด ๆ

นิยาม ถ้า a เป็นจำนวนจริงบวกแล้ว

$$\sqrt{-a} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{-1} = \sqrt{a} i$$

6.กิจกรรมการเรียนรู้ (จัดการเรียนรู้แบบอุปนัย)

วิธีการสอนมีดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน ร้องเพลง

2. ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมตัวผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมจากม.4 หรือปูพื้นฐานความรู้

3. ขั้นเสนอตัวอย่าง เช่นจำนวนนับได้แก่ 1,2,3... เป็นต้น และเล่าประวัติความเป็นมาของจำนวนเชิงซ้อน

4. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นคว้า วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบของจำนวนเชิงซ้อน แยกแยะข้อแตกต่าง มองเห็นความสัมพันธ์ในรายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกัน ในขั้นนี้หากตัวอย่างที่ให้แกผู้เรียนเป็นตัวอย่างที่ดี ครอบคลุมลักษณะหรือคุณสมบัติสำคัญของหลักการ ทฤษฎีก็ย่อมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและวิเคราะห์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ได้อย่างรวดเร็ว แต่หากผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จ ผู้สอนอาจให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือใช้วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นต่อไป โดยการตั้งคำถามกระตุ้นแต่ไม่ควรให้ในลักษณะบอกคำตอบ เพราะวิธีสอนนี้มุ่งให้ผู้เรียนได้คิด ทำความเข้าใจด้วยตนเอง ควรให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์เป็นกลุ่มย่อย เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วม ในการอภิปรายกลุ่มอย่างทั่วถึง และผู้สอนไม่ควรรีบร้อนหรือเร่งรัดผู้เรียนจนเกินไป

5. ขั้นกฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่างๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือนิยามของจำนวนเชิงซ้อนด้วยตัวผู้เรียนเอง

6. ขั้นนำไปใช้ ในขั้นนี้ผู้สอนจะเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือความคิดใหม่ๆ ที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนใช้ในการฝึกความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน ข้อสรุปไปใช้หรือผู้สอนอาจให้ออกาสผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างจากประสบการณ์ของผู้เรียนเองเปรียบเทียบก็ได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน และจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่าหลักการที่ได้อ่านนั้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่หรือเป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่นั่นเอง

7.ภาระกิจ/ชิ้นงาน

แบบฝึกหัดก่อนเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน

แบบฝึกหัดหลังเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน

8.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สัญลักษณ์ N I Q R Z

2.ฟิวเจอร์บอร์ดสรุปสูตร

3. คำที่จะนำมาเติม

9.การวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (จำนวนเชิงซ้อน)

ชื่อ-สกุล ชั้น

ม.5 เลขที่

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ความสามารถในการแก้ปัญหา	สามารถใช้ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้บางส่วน	สามารถใช้ระบบสมการพหุนามตัวแปรเดียว ดีกรีไม่เกินสี่ ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้ไม่ได้เลย
ความสามารถในการเชื่อมโยง	สามารถใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนเชิงซ้อนไปสู่การสรุปความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนเชิงซ้อนไปสู่การสรุปความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนได้บางส่วน	สามารถใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนเชิงซ้อนไปสู่การสรุปความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนไม่ได้เลย
เข้าใจ	สามารถโต้แย้งแลกเปลี่ยนกับเพื่อนหรือผู้สอนได้	สามารถโต้แย้งแลกเปลี่ยนกับเพื่อนหรือผู้สอนได้บ้าง	สามารถโต้แย้งแลกเปลี่ยนกับเพื่อนหรือผู้สอนไม่ได้เลย
ความสามารถในการพัฒนา	สามารถนำความรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อนไปสร้างแนวคิดใหม่ได้อย่างถูกต้อง	สามารถนำความรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อนไปสร้างแนวคิดใหม่ได้บางส่วน	สามารถนำความรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อนไปสร้างแนวคิดใหม่ไม่ได้เลย
ความสามารถในการนำไปใช้	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนไปแก้ปัญหากับโจทย์ต่างๆได้	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนไปแก้ปัญหากับโจทย์ต่างๆได้บ้าง	สามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนไปแก้ปัญหากับโจทย์ต่างๆไม่ได้เลย

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การประเมิน

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินและประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
6-9	ดี	ผ่าน
4-5	พอใช้	ผ่าน
0-3	ปรับปรุง	ไม่ผ่าน

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

ประเมินแบบกลุ่ม

กลุ่มที่.....

สมาชิกกลุ่ม1.

2.

3.

4.

ลำดับที่	พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1				
2				
3				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การประเมิน

ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ	ดี	ให้	3 คะแนน
ปฏิบัติบ่อยครั้ง	พอใช้	ให้	2 คะแนน
ปฏิบัติน้อยครั้ง	ปรับปรุง	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินและประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมิน
9-12	ดี	ผ่าน
6-8	ปรับปรุง	ผ่าน
0-5	พอใช้	ไม่ผ่าน

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

10. บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

1. ผู้เรียนที่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
2. ผู้เรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

(ครูผู้สอน)

11. ความคิดเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

(ผู้บริหารสถานศึกษา)

ใบความรู้ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน

จำนวนจินตภาพ

จำนวนจินตภาพ คือจำนวนที่นักคณิตศาสตร์พยายามที่จะแก้ปัญหาในการหาคำตอบจากสมการ $x^2 + 1 = 0$ ซึ่งเมื่อพิจารณาคำตอบในระบบจำนวนจริง จะได้เป็น

$$x^2 + 1 = 0$$

$$x^2 = -1$$

$$x = \pm 1$$

ซึ่งพบว่า $\sqrt{-1}$ ไม่เป็นจำนวนจริง เพราะว่าไม่มีจำนวนจริงใดเมื่อนำมายกกำลังสองแล้วได้จำนวนลบ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาจำนวนที่มีลักษณะดังกล่าว และเรียกจำนวนในลักษณะนี้ว่า จำนวนจินตภาพ (imaginary numbers) เช่น $\sqrt{-1}, \sqrt{-2}, \sqrt{-3}$, เป็นต้น

บทนิยาม ถ้า a เป็นจำนวนจริงบวกแล้ว $\sqrt{-a} = \sqrt{a} \sqrt{-1}$

เพื่อความสะดวก จะใช้สัญลักษณ์ i แทน $\sqrt{-1}$

ดังนั้น นักคณิตศาสตร์ จึงนิยมให้ความหมายของ i ในลักษณะ $i^2 = -1$

เราจะนิยมเขียนจำนวนจินตภาพในอีกรูปแบบหนึ่งได้ ดังนี้

$$\sqrt{-5} = \sqrt{5} \sqrt{-1} = \sqrt{5} i$$

$$\sqrt{-9} = \sqrt{9} \sqrt{-1} = 3i \text{ เป็นต้น}$$

ค่าของ i^n

นิยามให้ $i^2 = -1$ จะได้ว่า $i = \sqrt{-1}$

สรุปการหา i^n

1. ถ้า n หาร 4 ลงตัว จะได้ว่า $i^n = 1$
2. ถ้า n หาร 4 เหลือเศษ 1 จะได้ว่า $i^n = i$
3. ถ้า n หาร 4 เหลือเศษ 2 จะได้ว่า $i^n = -1$
4. ถ้า n หาร 4 เหลือเศษ 3 จะได้ว่า $i^n = -i$

ตัวอย่างที่ 1

1. i^8
=.....
.....
2. i^{236} =.....
.....
3. $i^{23478948}$
=.....
.....

จำนวนเชิงซ้อน

จำนวนเชิงซ้อน คือ จำนวนซึ่งเขียนในรูป $a + bi$ หรือคู่อันดับ(a,b) เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ

ก) “ $a + bi$ ” เรียกว่ารูปมาตรฐานของจำนวนเชิงซ้อน

ข) นิยมใช้ z แทนจำนวนเชิงซ้อน ดังนั้น $z = a + bi$

ตัวอย่างของจำนวนเชิงซ้อน

$$z_1 = 3 + 4i$$

$$z_1 = -5 + 3i$$

$$z_3 = -2 - 3i$$

$$z_4 = 3i$$

$$z_5 = 5$$

$$z_6 = \frac{1}{2} + \pi i$$

หมายเหตุ

$$z_4 = 3i = 0 + 3i$$

$$z_5 = 5 = 5 + 0i$$

การเรียกส่วนต่าง ๆ ของจำนวนเชิงซ้อน

ให้ $z = a + bi$ เป็นจำนวนเชิงซ้อนใด ๆ แล้ว

a เรียกว่า ส่วนจริง (real part)

b เรียกว่า ส่วนจินตภาพ (imaginary part)

i เรียกว่า จำนวนจินตภาพหนึ่งหน่วย (imaginar unit)

bi เรียกว่า จำนวนจินตภาพแท้ ($b \neq 0$)

$a + bi$ เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน ($a \neq 0, b \neq 0$)

ตัวอย่าง $3+5i$ เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน

3 เรียกว่า จำนวนจริง

$5i$ เรียกว่า จำนวนจินตภาพแท้

ดังนั้นจำนวนเชิงซ้อนแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ จำนวนจริงกับจำนวนจินตภาพ สัญลักษณ์ (ตัวเลข) ที่ใช้แทนจำนวนเชิงซ้อน คือ $a + bi$ หรือ (a, b) หรือ (เชิงชั่ว)

ถ้าส่วนจินตภาพเป็น 0 จะแทนจำนวนจริง เช่น $5 + 0i = 5$

ถ้าส่วนจินตภาพไม่เป็น 0 จะแทนจำนวนจินตภาพ เช่น $0 + 7i = 7i$

การเท่ากันของจำนวนเชิงซ้อน

นิยามกำหนดให้ $Z_1 = a + bi$ และ $Z_2 = c + di$ เป็นจำนวนเชิงซ้อนจะได้ว่า

$Z_1 = Z_2$ ก็ต่อเมื่อ $a = c$ และ $b = d$

จากบทนิยามจะได้ว่าจำนวนเชิงซ้อน 2 จำนวนจะเท่ากันเมื่อส่วนจริงเท่ากับส่วนจริงและส่วนจินตภาพเท่ากับส่วนจินตภาพ

ตัวอย่าง กำหนดให้ $Z_1 = 2 + yi$ และ $Z_2 = x + 5i$ โดยที่ $Z_1 = Z_2$ แล้ว $2x + y$ มีค่าเท่าใด

วิธีทำ จาก $Z_1 = Z_2$ ก็ต่อเมื่อ $2 = x$ และ $y = 5$

จะได้ว่า $2x + y = 2(2) + 5$

$$= 4 + 5$$

$$= 9 \#$$

การบวกและการลบจำนวนเชิงซ้อน

นิยามกำหนดให้ $Z_1 = a + bi$ และ $Z_2 = c + di$ เป็นจำนวนเชิงซ้อนจะได้ว่า

$$Z_1 + Z_2 = (a + c) + (b + d)i$$

$$Z_1 - Z_2 = (a - c) + (b - d)i$$

จากนิยามจะเห็นว่าเราสามารถหาผลบวกและผลลบของจำนวนเชิงซ้อนได้โดยเอาส่วนจริงบวกลบกับส่วนจริงและเอาส่วนจินตภาพบวกลบกับส่วนจินตภาพ

ตัวอย่าง กำหนดให้ $Z_1 = 2 + 5i$ และ $Z_2 = 4 - 7i$ จงหา $Z_1 + Z_2$ และ $Z_1 - Z_2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } Z_1 + Z_2 &= (2 + 5i) + (4 - 7i) \\ &= (2 + 4) + (5 - 7)i \\ &= 6 - 2i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_1 - Z_2 &= (2 + 5i) - (4 - 7i) \\ &= (2 - 4) + (5 - (-7))i \\ &= -2 + 12i \end{aligned}$$

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนบอกจำนวนเชิงซ้อน บอกส่วนจริงและส่วนจินตภาพ

ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะที่กำหนดให้ได้

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย $\surd$ ลงในตารางว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนชนิดใด

ข้อ	โจทย์	จำนวน เชิงซ้อน	จำนวน จินตภาพ แท้	จำนวนจริง	จำนวน ตรรกยะ	จำนวน อตรรก ยะ	จำนวน เต็ม
1	3						
2	-5						
3	4i						
4	-7i						
5	$\sqrt{3}$						
6	-2-i						
7	3+i						
8	3-5i						
9	2+3i						
10	-5+7i						

จงหาผลบวกและผลต่างของจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้

1. $Z_1 = 2-2i$ $Z_2 = -3 + 4i$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงหาจำนวนจริง x, y จากสมการ $x(1+2i) - y(1-i) + 1 = 0$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนบอกจำนวนเชิงซ้อน บอกส่วนจริงและส่วนจินตภาพ

ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะที่กำหนดให้ได้

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย $\surd$ ลงในตารางว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนชนิดใด

ข้อ	โจทย์	จำนวน เชิงซ้อน	จำนวน จินตภาพ แท้	จำนวนจริง	จำนวน ตรรกยะ	จำนวน อตรรก ยะ	จำนวน เต็ม
1	3						
2	-5						
3	4i						
4	-7i						
5	$\sqrt{3}$						
6	-2-i						
7	3+i						
8	3-5i						
9	2+3i						
10	-5+7i						

จงหาผลบวกและผลต่างของจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้

1. $Z_1 = 2-2i$ $Z_2 = -3 + 4i$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จงหาจำนวนจริง x, y จากสมการ $x(1+2i) - y(1-i) + 1 = 0$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนบอกจำนวนเชิงซ้อน บอกส่วนจริงและส่วนจินตภาพ

ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะที่กำหนดให้ได้

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย $\checkmark$ ลงในตารางว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนชนิดใด

ข้อ	โจทย์	จำนวน เชิงซ้อน	จำนวน จินตภาพ แท้	จำนวนจริง	จำนวน ตรรกยะ	จำนวน อตรรก ยะ	จำนวนเต็ม
1	3	$\checkmark$		$\checkmark$	$\checkmark$		$\checkmark$
2	-5	$\checkmark$		$\checkmark$			$\checkmark$
3	4i	$\checkmark$	$\checkmark$				
4	-7i	$\checkmark$	$\checkmark$				
5	$\sqrt{3}$	$\checkmark$		$\checkmark$		$\checkmark$	
6	-2-i	$\checkmark$					
7	3+i	$\checkmark$					
8	3-5i	$\checkmark$					
9	2+3i	$\checkmark$					
10	-5+7i	$\checkmark$					

จงหาผลบวกและผลต่างของจำนวนเชิงซ้อนต่อไปนี้

$$1. Z_1 = 2-2i \quad Z_2 = -3+4i$$

$$\text{วิธีทำ } Z_1 + Z_2 = (2-2i) + (-3+4i)$$

$$= (2-3) + (-2i+4i)$$

$$= -1+2i$$

$$Z_1 - Z_2 = (2-2i) - (-3+4i)$$

$$= (2+3) - (-2i-4i)$$

$$= 5+6i$$

จงหาจำนวนจริง x, y จากสมการ $(1-i)x + (1+i)y = 1-3i$

$$\text{วิธีทำ } (1-i)x + (1+i)y = 1-3i$$

$$x - xi + y + yi = 1 - 3i$$

$$(x+y) + (-x+y)i = 1-3i$$

ส่วนจริง=ส่วนจริง

$$x+y = 1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

ส่วนจินตภาพ=ส่วนจินตภาพ

$$-x+y = -3 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$(1) + (2) \quad x+y-x+y = 1-3$$

$$2y = -2 : y = -1$$

$$\text{แทน } y = -1 \text{ ใน } (1) ; x-1 = 1$$

$$x = 2$$

$$\text{ฉะนั้น } x = 2, y = -1$$

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

รถของเล่นไฟฟ้า

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 5 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แบบเตอรีเป็นเซลล์ไฟฟ้าที่ต่อกันเพื่อเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า 1 เซลล์แบบอนุกรมจะทำให้มีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น การออกแบบรถของเล่นไฟฟ้าให้เคลื่อนที่ได้ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น น้ำหนักรวมของรถ ขนาดรูปทรงของรถ รวมทั้งการหาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสร้างและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นและนำเสนอข้อมูล

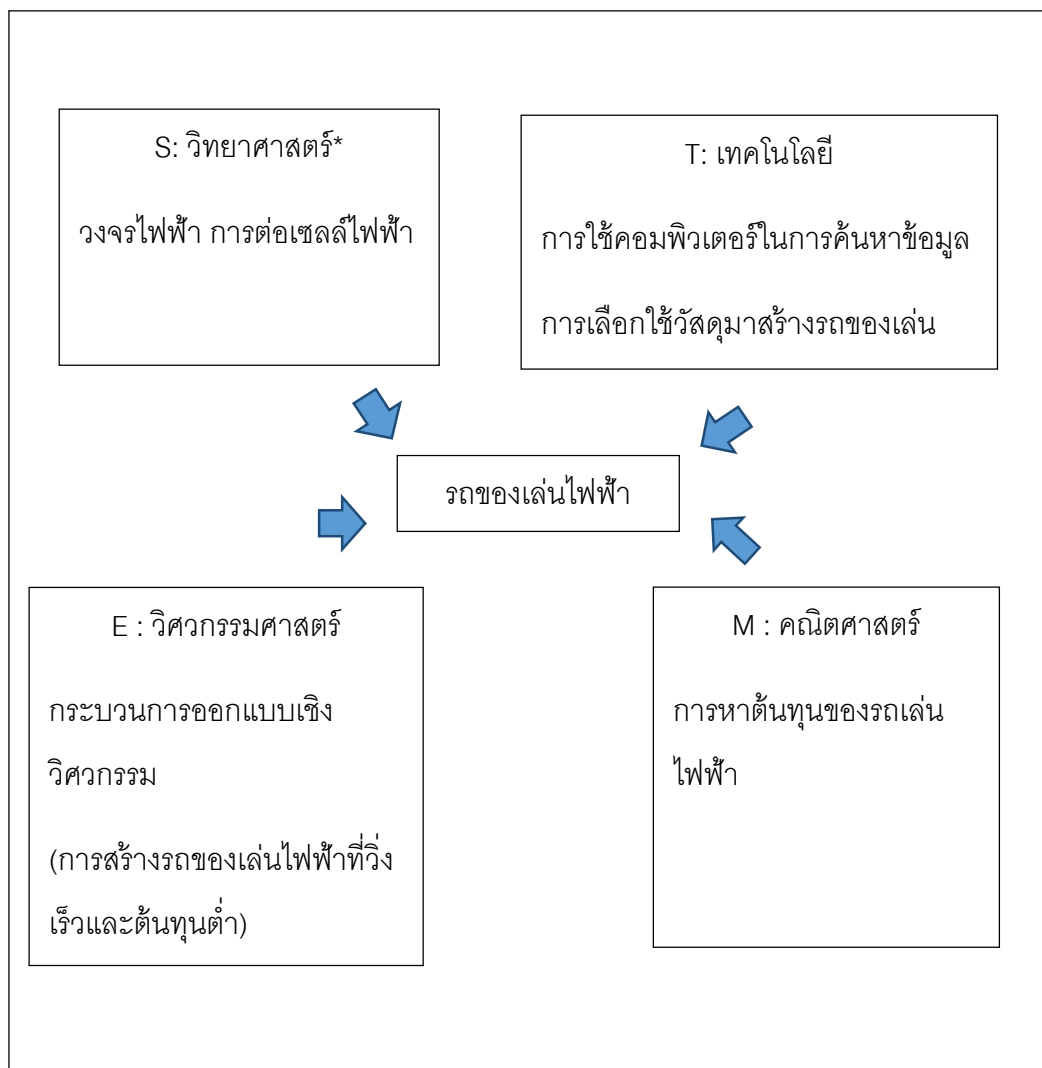
ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
1.ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 2.ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1.บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนจำนวนคละและทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	1.สร้างเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหาความต้องการรวบรวมข้อมูลเลือกวิธีการออกแบบโดยการถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติหรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้างและประเมินผล 2.นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ 3.ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล

สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ ประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟ - วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีสายไฟเป็นเส้นทางให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากขั้วบวกผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้ากลับเข้าสู่ขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้เรียกว่า วงจรปิดและทำให้หลอดไฟสว่างหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆทำงานได้ แต่หากส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าขาดไปทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านไม่ครบวงจร เราเรียกว่า วงจรเปิด ซึ่งหลอดไฟจะไม่สว่างหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆไม่ทำงาน - การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า 1 เซลล์แบบอนุกรม ซึ่งเป็นการต่อให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งต่อกับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอีกอันหนึ่งเรียงกันไปเพื่อให้มีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น	- การคำนวณต้นทุนการสร้างรถของเล่นไฟฟ้า	- ความรู้ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานอื่นอีก เช่น กลไกและควบคุมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ - ทักษะการสร้างชิ้นงานอื่นที่ต้องใช้เพิ่ม เช่น ทักษะการตัด การประกอบชิ้นงานแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน การเจาะ - การเลือกวัสดุและสิ่งของต่างๆให้เหมาะสมกับการสร้างชิ้นงานควรพิจารณาจากสมบัติของวัสดุนั้น - การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เช่น ค้นหาข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ค้นหาจากซีดีรอม

กรอบแนวคิด



*เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

- 1.อธิบายปัจจัยที่ทำให้รถของเล่นเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด
2. ออกแบบและสร้างรถของเล่นไฟฟ้าให้เคลื่อนที่ได้เร็วที่สุดโดยใช้ต้นทุนต่ำ

วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	รายการต่อ กลุ่ม	ที่	รายการ	รายการ ต่อกลุ่ม
1	กระดาษแข็ง ขนาด A4	1 แผ่น	10	ถ่านไฟฉาย	2ก้อน
2	พลาสติกลูกฟูก ขนาด A4	1แผ่น	11	หลอดไฟขนาด 2.5V	1หลอด
3	กระดาษสีต่างๆขนาด A4	4 แผ่น	12	ดินน้ำมัน	3ก้อน
4	กระดาษลูกฟูกลอนแบบม้วนได้ A4	1 แผ่น	13	รถของเล่น	1คัน
5	กระดาษลูกฟูก ขนาด A4	1 แผ่น	14	ชุดล้อและเพลลา	1 ชุด
6	มอเตอร์ไฟฟ้า	1 อัน	15	ตลับเมตรหรือสายวัด	1เส้น
7	ยางรัดของ	5 เส้น	16	เทปกาวหรือเทปใส	1ม้วน
8	เชือกฟาง	1ม้วน	17	นาฬิกาจับเวลา	1อัน
9	ลวดเส้นเล็ก	1 เส้น			

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นระบุปัญหา

1.กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูอภิปรายสถานการณ์พลังงานของประเทศไทยโดยเฉพาะการขาดแคลนนํ้ามันเชื้อเพลิงซึ่งมีความพยายามหาแหล่งพลังงานอื่นมาทดแทนเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันดังนั้นการหาพลังงานทดแทนมาพลังงานจากนํ้ามันเชื้อเพลิงกำลังได้รับความนิยมในปัจจุบันครูอาจใช้คำถามในการอภิปรายดังนี้

1.1) ยกตัวอย่างสิ่งของที่ต้องอาศัยนํ้ามันเชื้อเพลิงในการทำงาน

(แนวคำตอบรถยนต์จักรยานยนต์เครื่องปั้มนํ้า)

1.2) พลังงานที่จะสามารถนำมาทดแทนพลังงานจากนํ้ามันเชื้อเพลิงมีอะไรบ้าง (แนว

คำตอบ นักเรียนอาจตอบได้หลากหลาย เช่นไบโอดีเซลไฟฟ้าพลังงานชีวมวล)

2) ครูยกประเด็นเกี่ยวกับรถยนต์ที่ใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานครูนำอภิปรายการทำงานของรถไฟฟ้าพร้อมใช้รูปกลไกการทำงานของรถไฟฟ้ามาประกอบการอภิปรายโดยอาจใช้คำถามดังนี้

2.1) รถไฟฟ้ามีกลไกการทำงานแตกต่างจากรถที่ใช้นํ้ามันเชื้อเพลิงอย่างไร(แนวคำตอบ

รถไฟฟ้าใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานให้มอเตอร์ไฟฟ้าหมุนเพื่อทำให้ล้อรถเคลื่อนที่ได้ส่วนรถที่ใช้นํ้ามันเชื้อเพลิงใช้การเผาไหม้ของนํ้ามันเชื้อเพลิงทำให้เพลาล้อรถเคลื่อนที่ได้

2.2) องค์ประกอบสำคัญของรถไฟฟ้าคืออะไร

(แนวคำตอบแหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าจากการชาร์จกับไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านและมอเตอร์ไฟฟ้า)

2.3) ข้อดีของรถไฟฟ้าเมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นอย่างไร

(แนวคำตอบรถไฟฟ้าไม่ปล่อยมลพิษ)

ครูชี้แจงประเด็นเกี่ยวกับการใช้แบตเตอรี่เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าในรถยนต์ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของระยะการใช้งานที่จำกัดต่อการชาร์จไฟฟ้าแต่ละครั้ง ดังนั้น จึงต้องออกแบบรถยนต์ให้ใช้พลังงานที่มีอยู่ในแบตเตอรี่อย่างจำกัดในคัมค่าที่สุดครูชี้แจงจุดประสงค์ของกิจกรรมว่านักเรียนจะได้สร้างรถของเล่นไฟฟ้าเพื่อให้วิ่งได้เร็วที่สุดโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากถ่านไฟฉายที่อยู่อย่างจำกัดคู่มือทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายโดยให้นักเรียนบอกวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าให้หลอดไฟสว่างโดยใช้ถ่านไฟฉาย1ก้อนและหลอดไฟขนาด2.5Vและครูอาจใช้คำถามดังนี้

2.4) ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง

(แนวคำตอบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสายไฟและหลอดไฟ)

2.5) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดที่ทำให้หลอดไฟสว่างเพราะเหตุใด

(แนวคำตอบการต่อวงจรแบบปิดโดยต่อสายไฟกับขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าปลายอีกด้านหนึ่งของสายไฟต่อเข้ากับหลอดไฟ ในขณะที่สายไฟอีกเส้นหนึ่งต่อกับขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าปลายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับหลอดไฟทำให้มีเส้นทางครบวงจร กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบรอบ)

2.6) วงจรปิดและวงจรเปิดต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบวงจรปิดเป็นวงจรที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบเส้นทางอุปกรณ์ไฟฟ้าจะทำงานได้ แต่วงจรเปิดนั้นกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ครบเส้นทางทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่สามารถทำงานได้)

ครูนำเข้าสู่กิจกรรมว่านอกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เราคุ้นเคยเช่นหลอดไฟที่ใช้ถ่านไฟฉายเพียงก้อนเดียว เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแล้วยังมีอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆที่ต้องอาศัยเซลล์ไฟฟ้าหรือถ่านไฟฉายหลายก้อนต่อกันเพื่อเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น รถของเล่น ครูนำตัวอย่างรถของเล่นให้นักเรียนสังเกตโครงสร้างส่วนประกอบของรถของเล่นว่ามีอะไรบ้าง ครูถามความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของรถของเล่นไฟฟ้าโดยอาจใช้ คำถามดังนี้

2.7) การใช้ถ่านไฟฉายหลายก้อนต่อกันกับการใช้ถ่านไฟฉายก้อนเดียวจะทำให้เกิดผลต่อ

การทำงานของรถของเล่นแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

(แนวคำตอบขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)

กิจกรรมระบุปัญหา

3. ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้

“ให้นักเรียนสร้างรถของเล่นให้วิ่งเร็วที่สุด โดยใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนและรถจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกดินน้ำมัน 3 ก้อน โดยมีงบประมาณไม่เกิน 200 บาท”

4. ครูชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนนการออกแบบและสร้างรถของเล่นโดยมีหัวข้อในการพิจารณา 4 หัวข้อ คือ ความเร็วรถ ต้นทุนวัสดุที่ใช้ ขั้นตอนการทำงานและการนำเสนอข้อมูล ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

5) ครูให้แต่ละกลุ่มวาดแบบรถและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งระบุนายการวัสดุ

7) ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอโดยเริ่มจากนำเสนอว่ามีปัญหาหรือความต้องการอะไร แล้วมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบของรถของเล่น พร้อมทั้งรายละเอียดขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

6) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้รถเคลื่อนที่ได้เร็วเช่นเรื่องพลังงานไฟฟ้ารูปทรงและความสมดุลของตัวรถแล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่มเพื่อนำไปออกแบบรถและจำนวนที่ใช้เพื่อการคำนวณต้นทุน

วัสดุและต้นทุนขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

8) ครูให้แต่ละกลุ่มวางแผนการทำงานก่อนลงมือสร้าง จากนั้นจึงสร้างของเล่นโดยใช้วัสดุตามที่ได้ออกแบบภายในเวลา 2 ชั่วโมง ทั้งนี้ นักเรียนทุกกลุ่มต้องเก็บวัสดุเหลือใช้เพื่อนำไปประเมินความคุ้มค่าของวัสดุที่ใช้ไป

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

9) เมื่อสร้างเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มนำรถของเล่นไฟฟ้า มาทดสอบการทำงานหากรถไม่เคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่ช้าให้ปรับปรุงแก้ไข โดยมีเวลาปรับปรุงแก้ไข 30 นาที นักเรียนบันทึกวิธีการปรับปรุงแก้ไขในใบกิจกรรมแล้วนำมาทดสอบอีกครั้ง

10) ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มประเมินต้นทุนที่ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

11) ครูจัดแข่งขันโดยรถของเล่นไฟฟ้าของกลุ่มไหนเข้าเส้นชัยก่อนเป็นผู้ชนะ
ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

12) ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอธิบายในประเด็นต่อไปนี

12.1) รถของเล่นของกลุ่มเคลื่อนที่ได้เร็วตามที่ต้องการหรือไม่อย่างไร

12.2) หลักการหรือปัจจัยใดที่กลุ่มนำมาพิจารณาในการสร้างรถให้วิ่งเร็วที่สุด และปัจจัยนั้นทำให้รถวิ่งได้เร็วตามที่ต้องการหรือไม่อย่างไร

12.3) ถ้าจะปรับปรุงให้รถของเล่นวิ่งได้เร็วขึ้นอีกจะทำอย่างไร

13) ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นและความรู้ที่ได้จากการสร้างรถของเล่นไฟฟ้าโดยครูใช้คำถามดังนี้

13.1) การต่อวงจรไฟฟ้าในรถของเล่นไฟฟ้าเป็นอย่างไร

(แนวคำตอบ ต่อถ่านไฟฉายเข้ากับแผ่นโลหะที่ติดอยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้า ทำให้ครบวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้)

13.2) การต่อเซลล์ไฟฟ้าให้มีพลังงานมากขึ้นทำได้อย่างไร และเรียกการต่อแบบนี้ว่าอย่างไร

13.3) การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้เกิดผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของรถของเล่น(แนวคำตอบ มีพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทำให้รถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น)

13.4) ปัจจัยใดบ้างที่มีทำให้รถของเล่นไฟฟ้าวิ่งได้เร็วและมีผลอย่างไร (แนวคำตอบ น้ำหนักของแบตเตอรี่ พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ รูปร่างของรถของเล่นความสมดุลของตัวรถ)

การวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน			
	4	3	2	1
1.การระบุปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา	ระบุปัญหาหรือความต้องการได้ตรงกับหัวข้อที่กำหนดและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการอย่างครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุปัญหาหรือความต้องการได้ตรงกับหัวข้อที่กำหนดและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการได้เป็นส่วนใหญ่	ระบุปัญหาหรือความต้องการได้ตรงกับหัวข้อที่กำหนดและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการเป็นส่วนน้อย	ระบุปัญหาหรือความต้องการได้ตรงกับหัวข้อที่กำหนดและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ

ประเด็นการ ประเมิน	รายการประเมิน			
	4	3	2	1
2.การเลือก วิธีการ	เลือกวิธีการ แก้ไขได้ สอดคล้องกับ ปัญหาหรือความ ต้องการนำไป สร้างได้จริงวัสดุ ที่เลือกใช้ เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้าง	เลือกวิธีการ แก้ไขได้ สอดคล้องกับ ปัญหาหรือความ ต้องการนำไป สร้างได้จริงวัสดุ ที่เลือกใช้ เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้างได้ เป็นส่วนใหญ่	เลือกวิธีการ แก้ไขได้ สอดคล้องกับ ปัญหาหรือความ ต้องการนำไป สร้างได้จริงวัสดุ ที่เลือกใช้ เหมาะสมกับ ชิ้นงาน	เลือกวิธีการ แก้ไขได้ สอดคล้องกับ ปัญหาหรือความ ต้องการนำไป สร้างได้จริงวัสดุ ที่เลือกใช้ไม่ เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้าง
3.การออกแบบ	ได้ภาพร่าง3มิติ สอดคล้องกับ วิธีการแก้ปัญหา หรือสนองความ ต้องการแสดง รายละเอียด รูปร่าง ขนาด ความกว้าง ความยาวความ สูงและหน่วยใน การวัดขนาด	ได้ภาพร่าง3มิติ สอดคล้องกับ วิธีการแก้ปัญหา หรือสนองความ ต้องการแต่ขาด รายละเอียด รูปร่าง ขนาด ความกว้าง ความยาวความ สูงและหน่วยใน การวัดขนาด	ได้ภาพร่าง3มิติ สอดคล้องกับ วิธีการแก้ปัญหา หรือสนองความ ต้องการแต่ขาด รายละเอียด รูปร่าง ขนาด ความกว้าง ความยาวความ สูงและหน่วยใน การวัดขนาด	ได้ภาพร่าง3มิติ ที่ไม่สอดคล้อง กับวิธีการ แก้ปัญหาหรือ สนองความ ต้องการ

ประเด็นการ ประเมิน	รายการประเมิน			
	4	3	2	1

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน			
	4	3	2	1
4.การวางแผนและดำเนินการ	สร้างชิ้นงานโดยมีการวางแผนในการทำงานและปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานได้อย่างเหมาะสม	สร้างชิ้นงานโดยมีการวางแผนในการทำงานและปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานได้	สร้างชิ้นงานโดยมีการวางแผนในการทำงานและปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานได้บางส่วน	ไม่มีการวางแผนในการทำงานและปฏิบัติงานได้แต่ไม่เป็นกระบวนการ
5.การทดสอบและปรับปรุงแก้ไข	ชิ้นงานหรือวิธีการใช้งานได้ดีไม่ต้องปรับปรุงแก้ไข	ชิ้นงานหรือวิธีการต้องปรับปรุงแก้ไขหลายครั้งจึงจะทำงานได้ดี	ชิ้นงานหรือวิธีการที่นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วใช้งานได้เป็นบางส่วน	ชิ้นงานหรือวิธีการที่นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วยังคงใช้งานไม่ได้
6.การนำเสนอ	รูปแบบการนำเสนอสื่อความหมายเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าของรถของเล่นไฟฟ้าให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้องชัดเจนอธิบายเหตุผลของแนวคิด	รูปแบบการนำเสนอสื่อความหมายเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าของรถของเล่นไฟฟ้าให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้องบางส่วน	รูปแบบการนำเสนอสื่อความหมายเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าของรถของเล่นไฟฟ้าถูกต้อง	รูปแบบการนำเสนอสื่อความหมายเรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าของรถของเล่นไฟฟ้าไม่ได้
7.การเคลื่อนที่ของรถของเล่น	รถสามารถวิ่งได้ตรงและเร็วที่สุด	รถสามารถวิ่งได้ตรงและเร็วปานกลาง	รถสามารถวิ่งได้ตรงแต่ไม่เร็ว	รถไม่สามารถวิ่งได้ตรงและไม่เร็ว

ประเด็นการ ประเมิน	รายการประเมิน			
	4	3	2	1
8.ต้นทุนในการ สร้างของเล่น	ใช้ต้นทุนไม่เกิน ที่กำหนดไว้	ใช้ต้นทุนเกิน จากที่กำหนด น้อยกว่าร้อยละ 5	ใช้ต้นทุนเกิน จากที่กำหนด ระหว่างร้อยละ 5-10	ใช้ต้นทุนเกิน จากที่กำหนด มากกว่าร้อยละ 10

สื่อและแหล่งเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

แบบสังเกตชิ้นงานของนักเรียน

เกณฑ์การประเมินผล

คะแนนรวม 10-12 คะแนน หมายถึง ดีมาก

คะแนนรวม 5-10 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนนรวมต่ำกว่า 5 คะแนน หมายถึง ต้องปรับปรุง

ทำเครื่องหมายในช่องคะแนน

หัวข้อ	4	3	2	1
1.การเคลื่อนที่ ของรถของเล่น				
2.การนำเสนอ ข้อมูล				
3.ต้นทุนวัสดุใน การสร้างรถของ เล่น				

คะแนนรวม.....

แบบสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน

เกณฑ์การประเมินผล

คะแนนรวม 15-20 คะแนน หมายถึงดีมาก

คะแนนรวม 8-14 คะแนน หมายถึงดี

คะแนนรวมต่ำกว่า 8 คะแนน หมายถึงต้องปรับปรุง

หัวข้อ	4	3	2	1
1.1การกำหนด ปัญหา				
1.2การเลือก วิธีการ				
1.3การออกแบบ และปฏิบัติการ				
1.4สร้างชิ้นงาน จากภาพร่าง โดยวางแผนใน การทำงานและ ปฏิบัติงานตาม กระบวนการ ทำงานอย่าง เหมาะสม				
1.5 การปรับปรุง แก้ไข				

รวมคะแนน.....

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สรวงพร กุศลส่ง คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
2. ดร.ณัฐตะวัน ลิ้มประสงค์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
3. ดร.กานต์ อัมพานนท์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
4. อาจารย์ปรมะ แก้วพวง คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
5. อาจารย์น้ำฝน เป้าทองคำ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ที่ วันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ณัฐตะวัน ลิมประสงค์

ตามที่ อาจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอ้อม อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยงบประมาณคณะครุศาสตร์ ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะ การแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครุสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อให้การดำเนินการ วิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในงานวิจัย และเกิดคุณภาพในการดำเนินงานวิจัย

ดังนั้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ เครื่องมือการวิจัย ในงานวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดำรงสิทธิ์ ปทุมมาศ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

อ.ณัฐตะวัน ลิมประสงค์
ผู้ติดต่อ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ที่ วันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สรวงพร กุศลสง

ตามที่ อาจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอ้อม อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยงบประมาณคณะครุศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในงานวิจัย และเกิดคุณภาพในการดำเนินงานวิจัย

ดังนั้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ในงานวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อทราบ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดาร์สวิทย์ ปทุมมาศ)
คณบดีคณะครุศาสตร์







บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ที่ วันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานต์ อัมพานนท์

ตามที่ อาจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอ้อม อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยงบประมาณคณะครุศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในงานวิจัย และเกิดคุณภาพในการดำเนินงานวิจัย

ดังนั้น คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ในงานวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดำรงสวิทย์ ปทุมมาศ)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวกมลฉัตรกล่อมอิม Ms.KamolchartKlomim
หมายเลขบัตรประชาชน	367-1000-149-446
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์
หน่วยงาน	คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์	056-717-147
มือถือ	065-491-79-59
ความรู้ความสามารถพิเศษ	การพัฒนาหลักสูตร การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง Active Learning



แบบฟอร์มรับรองการนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์

๑. ชื่อโครงการวิจัย การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการศาสตร์พระราชาเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานเป็นทีมสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์
๒. ชื่อนักวิจัย/นักประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลฉัตร...กล่อมอิม
๓. คณะ ภาควิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
๔. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท...การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
๕. ปีที่งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดำเนินการเสร็จ ๒๕๖๑
๖. ปีที่นำไปใช้ประโยชน์ ๒๕๖๑
๗. การนำไปใช้ประโยชน์
 - ๗.๑ ชื่อหน่วยงาน โรงเรียนบ้านใหม่เจริญธรรม
 - ๗.๒ ที่อยู่หน่วยงาน โรงเรียนบ้านใหม่เจริญธรรม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

ขอรับรองว่าได้นำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

☐ ๑. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ (โปรดระบุรายละเอียด)

.....

.....

.....

☐ ๒. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย (โปรดระบุรายละเอียด)

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย โดยนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา และใช้ผลการวิจัยในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา

☐ ๓. การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ (โปรดระบุรายละเอียด)

☐ ๔. การนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ (โปรดระบุรายละเอียด)



(นายนิกร โตแดง)
ผู้นำไปใช้ประโยชน์

ตำแหน่ง .ครูผู้ช่วย

วันที่ให้ข้อมูล 31 ธ.ค. 62

หมายเหตุ

การใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ เช่น ผลงานวิจัยที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สาธารณะในเรื่องต่างๆ ที่ทำให้คุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของประชาชนดีขึ้น ได้แก่ การใช้ประโยชน์ด้านสาธารณสุข ด้านการบริหารจัดการ สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ด้านการส่งเสริมประชาธิปไตย ภาคประชาชน ด้านศิลปะและวัฒนธรรม ด้านวิถีตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นต้น

การใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย เช่น ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยเชิงนโยบายในการนำไปประกอบเป็นข้อมูลการประกาศใช้กฎหมาย หรือกำหนดมาตรการกฎเกณฑ์ต่างๆ โดยองค์กร หรือหน่วยงานภาครัฐรับและเอกชน เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เช่น งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ที่นำไปสู่การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ หรือผลิตภัณฑ์ซึ่งก่อให้เกิดรายได้ หรือนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น