



การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

วิทยานิพนธ์

ของ

นิกร น้อยตะริ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

กรกฎาคม 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

วิทยานิพนธ์

ของ

นิกร น้อยตะริ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

กรกฎาคม 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF SCIENCE PROCESS SKILLS AND LEARNING ACHIEVEMENT
OF FIRST YEAR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN THE UNIT ON
FORCE AND MOTION USING PROJECT-BASED LEARNING INTEGRATED
WITH THE PHILOSOPHY OF SUFFICIENCY ECONOMY

BY

NIKORN NOITARI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
The Master of Education Degree in Education Program in Science Teaching
At Sakon Nakhon Rajabhat University

July 2025

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University

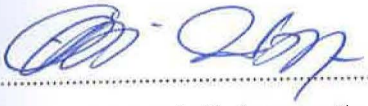


ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แร่และการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นิกร น้อยตะริ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการสอบ  กรรมการสอบและ
(รองศาสตราจารย์อนันต์ ปานศุภวัชร) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล) ประธานที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

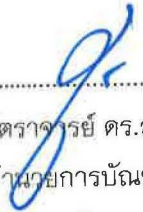
 กรรมการสอบ  กรรมการสอบและ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ วงษ์ชาลี) แต่งตั้งเพิ่มเติม (รองศาสตราจารย์ ดร.ทรรษกร วรธนะสาร) กรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

 กรรมการสอบ
(อาจารย์ ดร.สกลรัตน์ สวัสดิ์มูล) ผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล)
ประธานหลักสูตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 22 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและช่วยเหลือเป็นอย่างดี
จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล และรองศาสตราจารย์ ดร.หรรษกร
วรรณะสาร ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้กำลังใจและแนวคิด ตลอดจนตรวจสอบ
แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้น จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตา
และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
ธราเทพ เตมีรักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสกลนคร ดร.อรุณรัสมิ์ บำรุงจิตร รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัย
เทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี นางสาวรัตติกานต์ หวังเครือ อาจารย์ประจำสาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
และแก้ไขเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ นางสาวพิไลกุล แก้วคำงาม ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยี
บริหารธุรกิจอุดรธานี และคณะครู นักศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี
ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เพื่อนสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ รุ่น 8
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา และขอขอบคุณครอบครัวที่
การสนับสนุน ช่วยเหลือ เป็นกำลังใจในการวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพ
การศึกษา ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา บุรพคณาจารย์ และผู้มีพระคุณ
ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมีความเพียรพยายามในการ
จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จด้วยดี

นิกร น้อยตะริ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ผู้วิจัย	นิกร น้อยตะริ
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล รองศาสตราจารย์ ดร.หรรษกร วรรณะสาร
ปริญญา	ค.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีที่พิมพ์	2568

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาพาณิชยกรรมสาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.57/76.99 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 2.83$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

TITLE	Development of Science Process Skills and Learning Achievement of First Year Vocational Certificate Students in the Unit on Force and Motion Using Project–Based Learning Integrated with the Philosophy of Sufficiency Economy
AUTHOR	Nikorn Noitari
ADVISORS	Asst. Prof. Dr. Arunrat Khamhaengpol Assoc. Prof. Dr. Hassakorn Wattanasarn
DEGREE	M.Ed. (Science Teaching)
INSTITUTION	Sakon Nakhon Rajabhat University
YEAR	2025

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) construct lesson plans based on project–based learning integrated with Philosophy of Sufficiency Economy in the unit on Force and Motion for first–year vocational certificate students, to meet the defined criteria of 75/75, 2) compare students’ science process skills before and after the intervention, 3) compare students’ learning achievement before and after the intervention, and 4) examine students’ desirable characteristics. The sample consisted of 21 first–year vocational certificate students, majoring in Accounting in the Business Administration Program, from Udon Thani Business Administration Technology College, Udon Thani Province under the Office of the Vocational Education Commission, in the first semester of the 2025 academic year, selected through cluster random sampling. The research instruments included lesson plans based on project–based learning integrated with Philosophy of Sufficiency Economy, a science process skills test, a learning achievement test, and a questionnaire examining desirable characteristics. The statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and t–test for Dependent Samples.

The research findings were as follows:

1. The constructed plans had an effectiveness score of 78.57/76.99, which met the established criteria of 75/75.

2. The students' scientific process skills after the instruction were significantly higher than those before the intervention at the .01 level of significance.

3. The students' learning achievement after the intervention was significantly higher than that before the intervention at the .01 level of significance.

4. The students' desirable characteristics was rated at a high level ($\bar{x} = 2.83$).

Keywords: Project-Based Learning Management, Philosophy of Sufficiency Economy, Science Process Skills, Learning Achievement

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย	3
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
หลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	
พุทธศักราช 2562	17
หลักการของหลักสูตร	17
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	17
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	18
สมรรถนะแกนกลาง	18
สมรรถนะวิชาชีพ	19
การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	
พุทธศักราช 2562 รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของ	
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ	21
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	21
เป้าหมายของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	21
สาระสำคัญของการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	21
คุณภาพผู้เรียน	22
ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ สมรรถนะการเรียนรู้	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตระดับ	
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	26
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	30
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	30
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ	
โครงงานเป็นฐาน	31
จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	36
ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์	37
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	39
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	43
ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	43
หลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	44
การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	45
การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	
และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญา	
เศรษฐกิจพอเพียง	45
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	48
ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	48
องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	49
การวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	52
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	57
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	57
ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	57
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	58
ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี	59
การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
คุณลักษณะคุณลักษณะที่พึงประสงค์	61
ความหมายของคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน	61
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	62
การวัดและประเมินผลคุณลักษณะที่พึงประสงค์	63
ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย	64
ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย	64
การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย	65
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	66
งานวิจัยในประเทศ	66
งานวิจัยต่างประเทศ	69
3 วิธีดำเนินการวิจัย	73
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	73
แบบแผนการวิจัย	74
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	74
การเก็บรวบรวมข้อมูล	89
การวิเคราะห์ข้อมูล	90
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	91
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล	95
ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	96
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	97
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ	105
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ	106

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	109
ความมุ่งหมายของการวิจัย	109
สมมติฐานของการวิจัย	110
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	110
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	111
การเก็บรวบรวมข้อมูล	112
การวิเคราะห์ข้อมูล	113
สรุปผลการวิจัย	114
อภิปรายผลการวิจัย	115
ข้อเสนอแนะ	120
บรรณานุกรม	121
ภาคผนวก	131
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์	133
ภาคผนวก ข ผลการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องมือวิจัย	145
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	163
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	175
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	227
ประวัติย่อของผู้วิจัย	247

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 สมรรถนะประจำหน่วย	25
2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	26
3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ โครงงาน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง	46
4 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	53
5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ สารการเรียนรู้ สมรรถนะการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะที่สำคัญ วิธีสอน/กิจกรรม ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดประเมินผล หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อ พัฒนาทักษะชีวิต รหัสวิชา 20000-1301 (ท-ป-น 1-2-2) มาตรฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ปีการศึกษา 2568 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี	77
6 แสดงเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	81
7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ หน่วย แรงและการเคลื่อนที่	85
8 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและ การเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	98
9 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	99

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
10 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	100
11 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและ หลังเรียน ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและ การเคลื่อนที่	101
12 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการ กับปรัชญาเศรษฐกิจ	102
13 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปีที่ 1 มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่	104
14 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ	148
15 ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับตัวชี้วัด การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการ เคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ	151

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบการ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงการเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ	152
17 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบการ พัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการ เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ	154
18 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์กับตัวชี้วัด เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ	156
19 ผลการวิเคราะห์ระดับค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความ เชื่อมั่น ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	158
20 ผลการวิเคราะห์ระดับค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความ เชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	160
21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1	165
22 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาก่อนเรียน และหลังเรียน	167
23 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนนักศึกษาก่อนเรียน และหลังเรียน	169
24 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานบูรณาการกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ก่อนเรียน	171

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
25 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานแบบโครงงาน เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ หลังเรียน	173

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	101
3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน	103
4 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	106

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาในศตวรรษที่ 21 กำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่จากสภาพแวดล้อมที่รวดเร็ว เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและความท้าทายใหม่ ๆ ส่งผลต่อระบบการศึกษาแบบดั้งเดิม การแข่งขันด้านเศรษฐกิจมากขึ้น สังคมโลกมีความเชื่อมโยงใกล้ชิดกันจนกลายเป็นสภาพไร้พรมแดน การพัฒนาเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในสังคมไทยเป็นอย่างยิ่ง ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับตัว โดยจะต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรมให้เป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้านเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ซึ่งต้องดำเนินการควบคู่กับการเร่งยกระดับทักษะฝีมือแรงงานกลุ่มที่กำลังจะเข้าสู่ตลาดแรงงาน และกลุ่มที่อยู่ในตลาดแรงงานในปัจจุบันให้สอดคล้องกับสาขาการผลิตและบริการเป้าหมาย การพัฒนามนุษย์ในภาพรวมให้เป็นคนที่มีสมรรถนะในทุกช่วงวัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทุนมนุษย์จากการยกระดับคุณภาพทางการศึกษา การเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะ โดยเน้นการส่งเสริมโอกาสทางการศึกษาและการพัฒนาทักษะอาชีพที่มีคุณภาพแก่เด็กและเยาวชน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570)

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยรัฐบาลมีนโยบายเดินหน้าด้วยแนวทางของประเทศไทย 4.0 มุ่งสู่อนาคตเศรษฐกิจดิจิทัล ที่สร้างศักยภาพในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์และเทคโนโลยีซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาความต้องการแรงงานที่เรียนจบสายอาชีพในด้านต่าง ๆ แต่ฝีมือแรงงานระดับอาชีพที่จบสายอาชีพยังขาดแคลนเป็นจำนวนมาก จำเป็นต้องพัฒนาอาชีวศึกษา เพื่อผลิตฝีมือแรงงานระดับอาชีพรองรับการเติบโตของเศรษฐกิจทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพเพื่อความสัมฤทธิ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจตามแนวคิดของประเทศไทย 4.0 มุ่งพัฒนาการเรียนการสอนด้าน

อาชีวศึกษาให้เป็นส่วนหนึ่งที่ขาดไม่ได้ในการสร้างความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืนให้ประชาชนในจังหวัดที่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของประเทศไทย (เสรี วงษ์มณฑา, 2562, หน้า 16)

นอกจากนั้นคณะกรรมการการอาชีวศึกษายังได้ส่งเสริมนโยบาย การจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาอาชีวศึกษาได้ฝึกฝนทักษะชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไว้ในทุกหลักสูตร เพื่อส่งผลให้เกิดการพัฒนาคน การพัฒนางาน และการพัฒนาองค์การของวิทยาลัย

อาชีวศึกษา (พระศรีรัตน์ สิริรัตน (ศรีสง่า) สิ้น งามประโคน และอินตา ศิริวรรณ, 2561, หน้า 80)

ในปัจจุบันสถานประกอบการมีความต้องการนักศึกษาด้านอาชีวศึกษาที่มีความรู้ สามารถแก้ปัญหาได้ เข้าไปทำงานในสถานประกอบการ จนเกิดการขาดแคลนฝีมือแรงงานระดับอาชีวะ แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่านักศึกษาอาชีวศึกษาที่จะนำเข้าสู่ตลาดแรงงานนั้นยังขาดคุณภาพ โดยเฉพาะในด้านกระบวนการคิดแก้ปัญหา (วรต์ถ์พัชร หวีเจริญกิจ และวิจิต สุรัชเรืองชัย, 2562, หน้า 87) จากรายงานผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Education Test: V-net) ซึ่งเป็นการทดสอบวัดความรู้มาตรฐานทางวิชาการและวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษาของวิทยาลัยบริหารธุรกิจเทคโนโลยีอุดรธานี ปีการศึกษา 2567 วิชาความรู้ด้านสมรรถนะจำเป็นในการเข้าสู่อาชีพ ปวช. คะแนนเต็ม 100 คะแนน พบว่านักศึกษา ปวช. 3 วิทยาลัยบริหารธุรกิจเทคโนโลยีอุดรธานี มีคะแนนเฉลี่ย 40.31 คะแนน ซึ่งจัดว่ามีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 41.02 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2566, หน้า 1) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับ ปวช. เพื่อให้นักศึกษาอาชีวศึกษามีความรู้ และสามารถคิดแก้ปัญหาได้ สามารถเข้าทำงานในสถานประกอบการเป็นแรงงานที่มีคุณภาพ

การจัดการเรียนการสอนแบบใช้โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นำเสนอผลการศึกษาอย่างเป็นขั้นตอนโดยการแนะนำของครู ดังนั้นการประเมินต้องประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่ทำมา การบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอ รวมถึงการเขียนรายงาน การจัดแสดง

โครงการ และการนำเสนอผลงาน (จිරนันท์ ปุมพิมาย, 2562, หน้า 14) จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการช่วยให้ผู้เรียน คิดและแก้ปัญหา เพื่อนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพของตนเองได้

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสำคัญต่อ การศึกษาตามยุทธศาสตร์ที่ 5 ของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งให้ผู้เรียน ทุกระดับการศึกษามีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความตระหนักในความสำคัญของการ ดำรงชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ความมีคุณธรรม จริยธรรมและการประยุกต์ใช้ปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตเพิ่มขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, หน้า 9) ตามแนวคิดที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ได้ทรงชี้ให้ประชาชนได้เห็น ถึงแนวทางในการปฏิบัติตนเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้โดยไม่เดือดร้อน สามารถนำมา ประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา การตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ซึ่งทั้ง 3 หลักการ ดังกล่าวจำเป็นจะต้องปฏิบัติภายใต้เงื่อนไขของความรอบรู้และคุณธรรม (วิมาน วิชวารีย์ พิทักษ์ วงษ์ชาลี และอนันต์ ปานศุภวัชร, 2561, หน้า 213)

จากเหตุผล และความสำคัญดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ โครงการเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความคิด สร้างสรรค์เพื่อสร้างแนวคิด และนวัตกรรมใหม่ ๆ สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีเหตุผล มีความพอประมาณ และมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี อีกทั้งช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงขึ้น

คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญา

เศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่

4. ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานวิจัยไว้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับดีมาก

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความสำคัญของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ครูผู้สอนสามารถนำแผนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีเหตุผล มีความพอประมาณ และภูมิคุ้มกันตนเอง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องที่สนใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในการนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ และปรับประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ และวิชาเรียนหรือแผนกอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยในครั้งนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ตามหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2562 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ดังนี้

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 3 ชั่วโมง

ปริมาณทางวิทยาศาสตร์ 3 ชั่วโมง

แรง 3 ชั่วโมง

การเคลื่อนที่ 3 ชั่วโมง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ประเภทวิชาพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรมสาขาช่างยนต์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาไฟฟ้ากำลัง สาขาการบัญชี สาขาการตลาด และสาขาภาษาต่างประเทศ สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 12 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด จำนวน 339 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด จำนวน 21 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

3. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2. ตัวแปรตาม

2.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

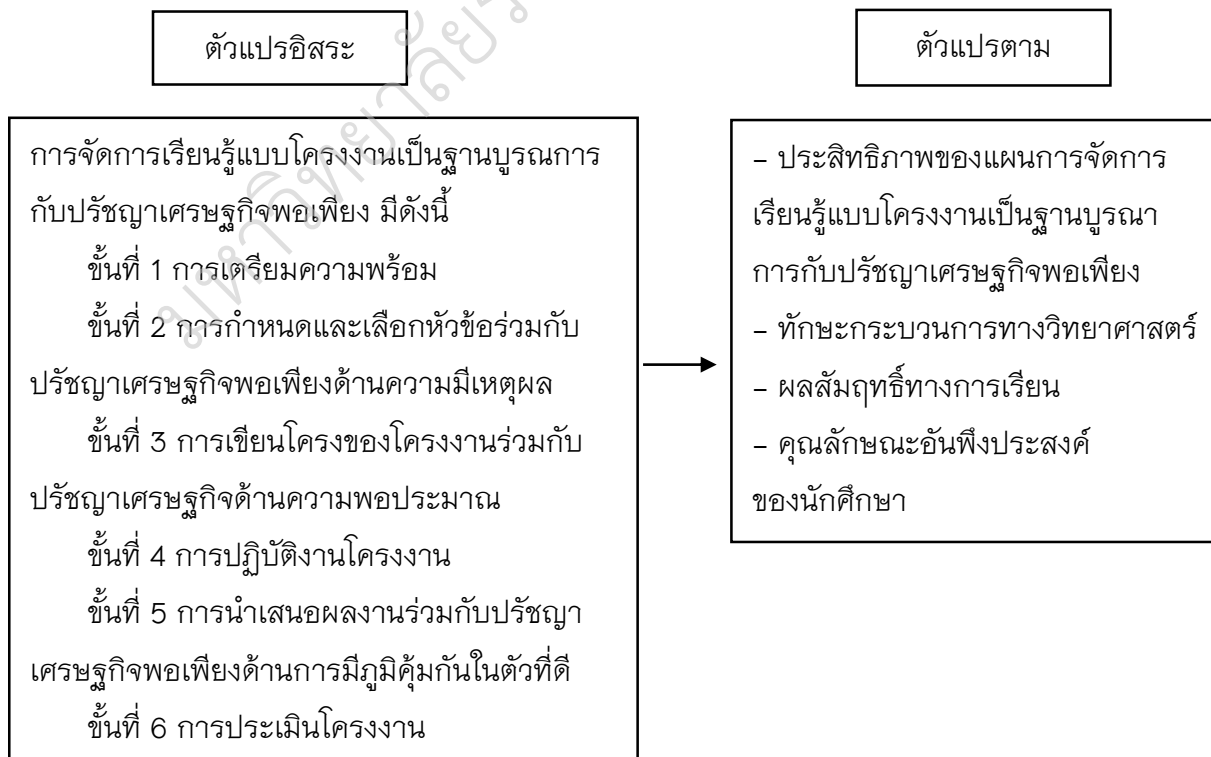
2.4 ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาในการทดลองสอน จำนวน 12 ชั่วโมง เวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัย การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย แสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ และทักษะผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ในชีวิตจริง ขับเคลื่อนผ่าน กิจกรรมและการแก้ปัญหาที่ท้าทายร่วมกัน โดยมีผลงานที่แสดงถึงศักยภาพและความสำเร็จ ของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา จำเป็นต้องเตรียมผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เป็นผู้ปฏิบัติงานบนพื้นฐานความรู้ ที่สามารถคิดเป็น ทำเป็น มีวิธีการหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ดังนั้น ครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกัน ศึกษาการแก้ปัญหา ฝึกความคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ความรู้สร้างสรรค์ชิ้นงาน โครงงาน เรียนรู้โดยการกระทำ รวมทั้งอื่น ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าสู่ทักษะ ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เพื่อสะท้อนผลสัมฤทธิ์ที่คาดหวังดังกล่าวข้างต้น จึงต้องดำเนินการ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

กำหนดขอบเขตการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน กำหนด แหล่งเรียนรู้ ศึกษาแหล่งเรียนรู้ แบ่งกลุ่ม และทำงานร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 2

กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ร่วมกันกำหนดเลือกหัวข้อ โครงงานโดยยึดหลักประชาธิปไตย และนำเสนอหัวข้อโครงงานต่อผู้สอน

ขั้นตอนที่ 3

ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ ร่วมกันเขียนเค้าโครงของโครงงานตาม ระเบียบวิธี นำเสนอเค้าโครงของโครงงานต่อครูผู้สอน นำข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนมา ปรับปรุง และนำเสนอขอความเห็นชอบเพื่อปฏิบัติโครงงาน

ขั้นตอนที่ 4

ปฏิบัติงานโครงงาน ประชุมปรึกษาหารือระหว่างผู้เรียน ครู และผู้ที่ เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติงานโครงงาน วิเคราะห์ และแปลผลข้อมูลการ ดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 5

ปฏิบัติการเขียนรายงานโครงการ

ขั้นตอนที่ 6

นำเสนอกระบวนการและผลงานโครงการ

2. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยนำเอาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่มุ่งให้ทุกคนสามารถพึ่งพาตัวเองได้ รวมถึงการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น จนเกิดความยั่งยืน คำว่า พอเพียง คือ การดำเนินชีวิตแบบทางสายกลาง โดยตั้งอยู่บนหลักสำคัญสามประการ ดังนี้

ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีพอเหมาะ ทั้งในการคิด การพูด และการกระทำ ไม่มากเกินไป หรือน้อยเกินไป รู้จักใช้ทรัพยากรในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม

ความมีเหตุผล หมายถึง สามารถพิจารณาเหตุและผลของการกระทำได้อย่างรอบคอบ เกี่ยวกับการเลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติ วัสดุ อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี หมายถึง การใช้ความรู้ ความมีเหตุผลในการคิดกระทำการอย่างรอบคอบ รอบด้าน ก่อนการตัดสินใจ และเตรียมตัวให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยสามารถที่จะปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

เงื่อนไขความรู้ หมายถึง นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่ศึกษาอย่างชัดเจน มีทักษะความสามารถแก้ปัญหา และรู้จักประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำงานอย่างเหมาะสม และสามารถที่จะเชื่อมโยงความรู้เหล่านั้นนำมาใช้ด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง

เงื่อนไขคุณธรรม หมายถึง การพัฒนาให้นักเรียนมีวินัย ในการดำเนินชีวิตโดยยึดหลักคุณธรรม อุดม เพียรพยายาม มีสติปัญญาในการแก้ปัญหา ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน และมีจิตสาธารณะ

3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้โครงการเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่นำจุดเด่นของการสอนสองวิธีมาผสมผสานเพื่อให้แก่นักศึกษาได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม เป็นการสร้างความเข้าใจในบทบาทนักศึกษาให้เกิดความตระหนักถึงเป้าหมายการเรียนรู้และบทบาทที่ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ รวมไปถึงการเตรียมแหล่งข้อมูล วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัย และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ นักศึกษาเป็นผู้กำหนดหัวข้อตามแนวคิดและวิธีการที่จะแก้ปัญหาตามความสนใจของกลุ่ม ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในเรื่องเวลา ความรู้ความสามารถ และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ โดยมีจุดเน้นตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความมีเหตุผล การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีเหตุผลในการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ นักนักศึกษาในแต่ละกลุ่มวางแผนการจัดทำโครงการ ระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและตารางการดำเนินงาน กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม และนำเสนอข้อสรุป โดยมีจุดเน้นตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณ และเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติงานโครงการ นักนักศึกษาปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดไว้ หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้รับความเห็นชอบจากครูผู้สอน และบูรณาการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดีโดยนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างรอบคอบ ระมัดระวัง เตรียมตัวให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลง ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตด้วยความรอบคอบรอบด้าน ก่อนการตัดสินใจ และมีวินัยในตนเองสามารถปกป้องตนเอง

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงาน นักศึกษาแสดงผลงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดี เป็นการนำเสนอผลงานหลังจากการทำโครงการ โดยนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินโครงการ เป็นขั้นที่สำคัญ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงการในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงการจนถึงเสร็จสิ้นโครงการ เป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งความรู้ กระบวนการ พฤติกรรมของผู้เรียน ผลงาน และข้อค้นพบที่นักเรียนได้จากการทำโครงการ

4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งพิจารณาจาก

ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1/E_2 โดยกำหนดตามเกณฑ์ 75/75 ด้วยการคิดจากคะแนน 2 ส่วน ดังนี้

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้รับการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน การทำกิจกรรม หรือชิ้นงาน และแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ทั้ง 3 แผน

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ เมื่อครบหน่วยการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ และการศึกษาค้นคว้าการทำโครงงานให้สำเร็จ ผู้วิจัยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 14 ทักษะ ได้แก่

5.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เพื่อสังเกตความเป็นไป สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวโดยไม่ใส่ความเห็นส่วนตัวลงไป

5.2 ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลข และระบุหน่วยของการวัดได้อย่างถูกต้อง เพราะในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ต้องมีการวัดค่าต่าง ๆ เพื่อเก็บข้อมูลเยอะมาก

5.3 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์หรือคุณสมบัติบางอย่างที่เหมาะสม

5.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา หมายถึง การเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุต่าง ๆ หรือเชื่อมโยงมิติของวัตถุนั้น ๆ เข้ากับช่วงเวลา ยกตัวอย่างการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ

5.5 ทักษะการใช้จำนวน หมายถึง การนำตัวเลขที่ได้จากการสังเกตการวัด หรือจากผลการทดลองมาจัดทำผ่านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หาร หรือการใช้สูตรคำนวณต่าง ๆ เพื่อให้เกิดค่าใหม่

5.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลองมาจัดกระทำผ่านวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลใหม่ แล้วจึงนำเสนอข้อมูลนั้น ๆ

5.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลอง ไปเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือคำอธิบายสำหรับสิ่งต่าง ๆ

5.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ การสังเกต การทำซ้ำผ่านกระบวนการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์

5.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดคำตอบล่วงหน้าเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร

5.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

5.11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้และกำหนดลักษณะของตัวแปรในการทดลอง

5.12 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติและทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

5.13 ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายและการอธิบายผลข้อมูลที่เราเก็บได้จากการทดลอง ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น เช่น การสังเกตและการคำนวณร่วมด้วย

5.14 ทักษะการสร้างแบบจำลอง หมายถึง การสร้างและใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อเลียนแบบจำลองสถานการณ์และอธิบายปรากฏการณ์ที่เราศึกษาหรือสนใจ เพื่อนำเสนอและรวบยอดความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คະแนนความรู้การจดจำ การทำความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมิน การสร้างสรรค์ ความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยแรงและการเคลื่อนที่ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของ Blooms Revised Taxonomy

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเองต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แร่งและการเคลื่อนที่ โดยการ
จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้วิจัยได้ศึกษา
ค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยซึ่งมีรายละเอียด ประกอบด้วย

1. หลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

1.1 หลักการของหลักสูตร

1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.4 สมรรถนะแกนกลาง

1.5 สมรรถนะวิชาชีพ

2. การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2562 รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรมของสำนักงาน
คณะกรรมการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

2.2 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

2.3 สาระสำคัญของการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

2.4 คุณภาพผู้เรียน

2.5 ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ สมรรถนะการเรียนรู้

2.6 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

- 3.3 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
- 3.4 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
- 3.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
4. ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 - 4.1 ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 - 4.2 หลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 - 4.3 การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
5. การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 6.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 6.2 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 6.3 การวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 7.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 7.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 7.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี
 - 7.5 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. คุณลักษณะคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
 - 8.1 ความหมายของคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน
 - 8.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
 - 8.3 การวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์
9. ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
 - 9.1 ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
 - 9.2 การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

1. หลักการของหลักสูตร

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาจึงกำหนดหลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพาณิชยกรรม ดังนี้

1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปี 2562 ถูกออกแบบมาเพื่อพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะวิชาชีพที่ทันสมัย สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีทั้งทักษะฝีมือและจรรยาบรรณวิชาชีพ

1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียนเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 มุ่งเน้นการบ่มเพาะผู้เรียนให้มีขีดความสามารถทางวิชาชีพที่ทันสมัย โดยเน้นการฝึกฝนทักษะผ่านประสบการณ์จริงเพื่อให้พร้อมต่อการปฏิบัติงานตามมาตรฐานสากล ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้จบการศึกษาความสามารถในการวางแผนอาชีพและดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพที่ถูกต้อง

2.1 เพื่อมุ่งเน้นการสร้างเสริมสมรรถนะวิชาชีพและประสบการณ์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานในแต่ละสายอาชีพ เพื่อให้ผู้จบการศึกษานำความรู้ไปปรับใช้ในการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถวางแผนการดำเนินชีวิตและเลือกเส้นทางอาชีพที่เหมาะสมกับศักยภาพของตนเอง เพื่อสร้างคุณประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติในวงกว้าง

2.2 เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต มีทักษะการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะด้านสุขภาวะ ความปลอดภัย และการแก้ปัญหา

2.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพมีความมั่นใจและภาคภูมิใจใน สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ดี โดยความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

2.4 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพ

2.5 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

3. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทพาณิชยกรรมสาขาวิชาการบัญชี ประกอบด้วย

3.1 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญู กตเวที และความอดทนอดกลั้น ตลอดจนรู้จักละเว้นจากสิ่งเสพติดและการพนัน นอกจากนี้ ควรมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่ออาชีพและสังคม มีความภาคภูมิใจพร้อมที่จะรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมายและสิทธิของผู้อื่น ทั้งยังต้องประพฤติปฏิบัติตนตามบทบาทหน้าที่ภายใต้ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ควบคู่ไปกับการมีจิตสาธารณะและจิตสำนึกในการรักษาสีงแวดล้อม

3.2 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความมีวินัยความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ชยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเอง ต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัยอาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

4. สมรรถนะแกนกลาง

4.1 ด้านความรู้ ได้แก่

4.1.1 หลักการใช้ภาษา และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร

4.1.2 หลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ

4.1.3 หลักการดำรงตน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

4.1.4 หลักการปรับตัว และดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

4.2 ด้านทักษะ ได้แก่

4.2.1 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.2.2 ทักษะการคิด และการแก้ปัญหาโดยหลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

4.2.3 ทักษะทางสังคม และการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ความเป็นพลเมืองและหลักการพัฒนามนุษยชาติภาพและสุขอนามัย

4.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ได้แก่

4.3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

4.3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

4.3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรมทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง

4.3.4 พัฒนามนุษยชาติภาพ และสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

5. สมรรถนะวิชาชีพ

5.1 ด้านความรู้ ได้แก่

5.1.1 หลักการทั่วไปของงานอาชีพเฉพาะ และการวิเคราะห์เบื้องต้น

5.1.2 หลักการตัดสินใจวางแผน และแก้ไขปัญหา

5.1.3 หลักการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในงานอาชีพ

5.1.4 หลักการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1.5 หลักการจัดการงานอาชีพ

5.2 ด้านทักษะ ได้แก่

5.2.1 ทักษะการเลือก และประยุกต์ใช้วิธีการ เครื่องมือและวัสดุขั้นพื้นฐานในการปฏิบัติงาน

5.2.2 ทักษะการปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพ และงานเฉพาะตามแบบแผนที่กำหนด

5.2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.2.4 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

5.2.5 ทักษะด้านสุขภาวะ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

5.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ และความรับผิดชอบ ได้แก่

5.3.1 วางแผนดำเนินงานตามหลักการ และกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัย และความปลอดภัย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

5.3.2 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพด้านบัญชีตามหลักการ และกระบวนการ

5.3.3 เลือกใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ในงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความปลอดภัย

5.3.4 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานอาชีพ

5.3.5 รวบรวมเอกสาร และบันทึกบัญชีของธุรกิจบริการ ธุรกิจซื้อขายสินค้า และธุรกิจอุตสาหกรรมสำหรับกิจการเจ้าของคนเดียว ห้างหุ้นส่วนและบริษัทจำกัด ตามมาตรฐานรายงานทางการเงิน

5.3.6 บันทึกบัญชีโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานบัญชี

5.3.7 จัดทำแบบแสดงรายการภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา และภาษีเงินได้นิติบุคคล

5.3.8 ตัดสินใจวางแผน และแก้ไขปัญหาอาชีพการบัญชี ที่ไม่อยู่ใต้การควบคุมในบางเรื่อง

5.3.9 ประยุกต์ใช้ทักษะทางวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารในการแก้ปัญหา และการปฏิบัติงานด้านการบัญชี

5.3.10 ให้คำแนะนำพื้นฐานที่ต้องใช้ในการตัดสินใจและการปฏิบัติงานแก่ผู้ร่วมงาน

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

จากการศึกษาหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรง การเคลื่อนที่ นาโนเทคโนโลยี โครงสร้าง อะตอม ตารางธาตุ สาร การเปลี่ยนแปลง ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีชีวภาพ และระบบนิเวศ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562)

2. เป้าหมายของวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์หน่วยการวัดอะตอม ตารางธาตุ สาร การเปลี่ยนแปลง นาโนเทคโนโลยี และระบบนิเวศ

2.2 คิดคำนวณเกี่ยวกับหน่วยการวัดแรง และการเคลื่อนที่ตามหลักการ

2.3 ปฏิบัติกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.4 ปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับสาร การเปลี่ยนแปลงปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562, หน้า 40)

3. สาระสำคัญของการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

3.1 เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรง การเคลื่อนที่ นาโนเทคโนโลยี อะตอม ตารางธาตุ สาร และการเปลี่ยนแปลง

3.2 เพื่อให้สามารถคำนวณเกี่ยวกับการวัด การเคลื่อนที่ อะตอมและ ตารางธาตุ สาร และทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ และชีวิตประจำวัน

3.3 เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562, หน้า 40)

4. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา พาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี ประกอบด้วย ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูกตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติด และการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ และสังคม ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น ประพฤติปฏิบัติ ตามบทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสาธารณะ และจิตสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม

1.2 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ชยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเอง ต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.2.1 ความมีมนุษยสัมพันธ์

1.2.1.1 แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น

1.2.1.2 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2.2 ความมีวินัย

1.2.2.1 ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อตกลงต่าง ๆ ของวิทยาลัย ได้แก่ แต่งกายให้ถูกต้องตามกฎระเบียบข้อตกลง ตรงต่อเวลา รักษาสมบัติของวิทยาลัย และเข้าร่วมกิจกรรมที่ครู อาจารย์ผู้สอนกำหนด

1.2.2.2 ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรมอันดีงาม

1.2.3 ความรับผิดชอบ

1.2.3.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้

1.2.3.2 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด

1.2.4 ความซื่อสัตย์สุจริต

1.2.4.1 ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของ

1.2.4.2 ไม่ทุจริตในการสอบ

1.2.5 ความเชื่อมั่นในตนเอง

1.2.5.1 กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

1.2.5.2 กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง

1.2.6 การประหยัด

1.2.6.1 ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน

1.2.6.2 ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2.7 ความสนใจใฝ่รู้

1.2.7.1 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

1.2.7.2 แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่

1.2.8 การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน

1.2.8.1 ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ

1.2.8.2 ไม่เล่นการพนัน

1.2.9 ความรักสามัคคี

1.2.9.1 ไม่ทะเลาะวิวาท

1.2.9.2 ร่วมมือในการทำงาน

1.2.10 ความกตัญญูทวดเวท

1.2.10.1 มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ

ทั้งต่อหน้าและลับหลัง

1.2.10.2 อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์

2. ด้านสมรรถนะแกนกลาง

2.1 ด้านความรู้ ได้แก่

2.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร

2.1.2 หลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ

2.1.3 หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

2.1.4 หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

2.2 ด้านทักษะ ได้แก่

2.2.1 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.2 ทักษะการคิด และการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.2.3 ทักษะทางสังคม และการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา
วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย

2.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ
ได้แก่

2.3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและ
เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

2.3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม
คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง

2.3.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการ
และกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ,
2562, หน้า 12-13)

5. ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ สมรรถนะการเรียนรู้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยและการวัด แรงและการเคลื่อนที่ในเทคโนโลยี
อะตอมและตารางธาตุสารและการเปลี่ยนแปลง
2. สามารถสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับการวัด การเคลื่อนที่ อะตอมและ
ธาตุสาร และทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวัน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการศึกษาและสำรวจตรวจสอบด้วย
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562, หน้า 40-41)
โดยสมรรถนะประจำหน่วย แสดงไว้ในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 สมรรถนะประจำหน่วย

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	สมรรถนะประจำหน่วย	จำนวน ชั่วโมง
1	กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ในงานอาชีพ	3
2	กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์	จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการ ทำโครงงาน	3
3	หน่วยและการวัด	คำนวณค่าการแปลงหน่วยและค่า คลาดเคลื่อนจากการวัด	6
4	แรงและการเคลื่อนที่	คำนวณค่าขนาดของแรงการเคลื่อนที่ของ วัตถุ	12
5	นาโนเทคโนโลยี	แยกและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์นาโนตาม ประเภทนาโนเทคโนโลยี	3
6	โครงสร้างอะตอมและ ตารางธาตุ	อ่านและคำนวณค่าอิเล็กตรอนจากตาราง ธาตุ	6
7	สารและการ เปลี่ยนแปลง และ ปฏิกิริยาเคมีใน ชีวิตประจำวัน	นำองค์ความรู้เรื่องสารและการ เปลี่ยนแปลงปรับใช้ในชีวิตประจำวันและใน งานอาชีพ	6
8	ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีชีวภาพ	แสดงความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีชีวภาพในงานอาชีพ	6
9	ระบบนิเวศ	วิเคราะห์ระบบนิเวศที่เกิดในงานอาชีพ	6
รวม			51

หมายเหตุ ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

6. คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรม
โครงการวิทยาศาสตร์ หน่วยและการวัด แรง การเคลื่อนที่ นาโนเทคโนโลยี โครงสร้าง
อะตอมและตารางธาตุสารและการเปลี่ยนแปลง ปฏิริยาเคมีในชีวิตประจำวันความก้าวหน้า
ทางเทคโนโลยีชีวภาพและระบบนิเวศ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562, หน้า 40)
โดยหน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต แสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้/ รายการสอน	สรุณนะประจำหน่วย/เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน	สัปดาห์ ที่	จำนวน ชั่วโมง
1	กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	1. อธิบายความหมายและบอกประเภท ของวิทยาศาสตร์ได้ 2. อธิบายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ 3. อธิบายหลักการและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และ กิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	1	3
2	กิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์	1. อธิบายความรู้ทั่วไปของโครงการ วิทยาศาสตร์ได้ 2. บอกประเภทของโครงการ วิทยาศาสตร์ได้ 3. ปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	2	3

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้/ รายการสอน	สรุณณะประจำหน่วย/เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน	สัปดาห์ ที่	จำนวน ชั่วโมง
3	หน่วยและการวัด	1. อธิบายความหมายของการวัดได้ 2. อ่านและใช้หน่วยในการวัดระบบ เอสไอได้ 3. ใช้คำนำหน้าหน่วยเปลี่ยนหน่วยให้ ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงได้ 4. คำนวณและสามารถเปลี่ยนหน่วยได้ 5. เลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับ สิ่งที่ต้องการวัดได้ 6. อ่านและคำนวณค่าความ คลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดได้ 7. บอกจำนวนเลขนัยสำคัญได้ 8. อ่านสัญกรณ์วิทยาศาสตร์และเขียน จำนวนหรือปริมาณในรูปสัญกรณ์ วิทยาศาสตร์ได้ 9. บันทึกผลการวัดปริมาณได้ 10. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	3-4	6
4	แรงและการ เคลื่อนที่	1. อธิบายปริมาณทางวิทยาศาสตร์ได้ 2. อธิบาย และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงได้ 3. อธิบาย และคิดคำนวณเกี่ยวกับการ เคลื่อนที่ตามหลักการได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	5-9	12

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้/ รายการสอน	สัปดาห์ ที่	จำนวน ชั่วโมง
5	นาโนเทคโนโลยี	10	3
6	โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ	11-12	6

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้/ รายการสอน	สรุณณะประจำหน่วย/เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน	สัปดาห์ ที่	จำนวน ชั่วโมง
7	สารและการ เปลี่ยนแปลง และปฏิกิริยาเคมี ในชีวิตประจำวัน	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ของสารได้ 2. สามารถจำแนกชนิดของปฏิกิริยาเคมี ได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี พร้อมยกตัวอย่างปฏิกิริยาเคมีได้ 4. อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้ เกิดปฏิกิริยาเคมีได้ 5. อธิบายเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น ในชีวิตประจำวันพร้อมเหตุผลประกอบ ได้ 6. เจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	13-14	6
8	ความก้าวหน้า ทาง เทคโนโลยีชีวภาพ	1. อธิบายความหมายของ เทคโนโลยีชีวภาพได้ 2. อธิบายความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีชีวภาพได้ 3. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ 4. เจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	15-16	6
9	ระบบนิเวศ	1. อธิบายความหมายของระบบนิเวศได้ 2. อธิบายโครงสร้างของระบบนิเวศได้ 3. อธิบายวิธีการถ่ายทอดพลังงานใน ระบบนิเวศได้	17-18	6

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้/ รายการสอน	สรุพนะประจำหน่วย/เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน	สัปดาห์ ที่	จำนวน ชั่วโมง
		4. อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ 5. สามารถระบุความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันได้ 6. อธิบายวิธีการหมุนเวียนของสารและธาตุอาหารในระบบนิเวศได้ 7. เจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน		
รวม			18	51

หมายเหตุ ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ในการทำวิจัยในครั้งนี้

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

โครงงานเป็นกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถความถนัดและความสนใจ โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของโครงงานไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2562, หน้า 2) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการจัดการศึกษาโดย โครงงานเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาความรู้ การใช้กระบวนการคิด และทักษะ

สาวิตรี อุทากา (2561, หน้า 24) ได้กล่าวว่า กิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมสำหรับนักเรียนในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาศัย วิธีการทางหลักการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาของผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ กิจกรรมนี้อาจจะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ และจะกระทำในเวลาเรียน หรือนอกเวลา เรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่

ธีระศักดิ์ คนตรง (2561, หน้า 37) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการ ทำโครงงานที่ผู้เรียนสนใจ โดยมีการวางแผนและลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ผู้สอนทำ หน้าที่เป็นผู้แนะนำและสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มก็ได้ หากเป็นงานกลุ่มจะช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม

ยศวินทร์ คำภู (2562, หน้า 35) ได้กล่าวว่า วิธีการในการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ ลงมือ ทำด้วยตนเองอย่างมีระบบ ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เน้นให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้ต่าง ๆ

สุกัญญา ศรีสุข (2563, หน้า 55) กล่าวว่า แนวทางการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้คิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ และนำเสนอผลงานด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างทักษะ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้ใหม่

ดังนั้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ตัวชี้งานหรือปัญหาจริงเป็นโจทย์ในการขับเคลื่อน เพื่อให้ผู้เรียน ได้แสวงหาคำตอบผ่านการวางแผนและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ซึ่งวิธี นี้ไม่เพียงแต่ช่วยสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็น กลุ่มและการแก้ปัญหาอย่างมืออาชีพ

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2559, หน้า 5) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะ ผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าและการใช้ ความรู้ในชีวิตจริง ขับเคลื่อนผ่านกิจกรรมและการแก้ปัญหาที่ท้าทายร่วมกัน โดยมีผลงาน

ที่แสดงถึงศักยภาพและความสำเร็จของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา จำเป็นต้องเตรียมผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เป็นผู้ปฏิบัติงานบนพื้นฐานความรู้ที่สามารถคิดเป็นทำเป็น มีวิธีการหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ดังนั้นครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ศึกษาการแก้ปัญหา ฝึกความคิดสร้างสรรค์ประยุกต์ความรู้สร้างสรรค์ชิ้นงานหรือโครงการ เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าสู่ทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ในการสะท้อนผลสัมฤทธิ์ที่คาดหวัง โดยมีแนวทางการดำเนินการ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม

การเตรียมความพร้อม เป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับผู้สอนและผู้เรียน เป็นการเตรียมความพร้อมผู้สอนเพื่อให้เข้าใจบทบาทผู้สอนในการทบทวนสร้างความเข้าใจกับกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้พร้อมต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ให้ประสบความสำเร็จ ส่วนการเตรียมความพร้อมผู้เรียนเป็นการสร้างความเข้าใจในบทบาทผู้เรียนให้เกิดความตระหนักถึงเป้าหมายการเรียนรู้และบทบาทผู้เรียนที่ต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ รวมไปถึงการเตรียมแหล่งข้อมูล วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัย และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน ซึ่งครูผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

บทบาทผู้สอน

1. กำหนดขอบเขตการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

ประกอบด้วย

- 1.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์รายวิชา
- 1.2 การกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่คาดหวัง
- 1.3 การกำหนดประเด็นปัญหา/สมมติฐาน/ประเภทโครงงาน
- 1.4 การค้นคว้า/ทดลอง
- 1.5 การสรุป/การประเมินตนเอง
- 1.6 การหาความรู้เพิ่มเติม
- 1.7 การนำเสนอ เผยแพร่
- 1.8 การประเมินความก้าวหน้า

2. กำหนดแหล่งเรียนรู้/ค้นคว้า

2.1 ชุมชน ท้องถิ่น

2.2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

2.3 ครู/ผู้เชี่ยวชาญ/ปราชญ์ชาวบ้าน

2.4 แหล่งวิทยาการ เช่น ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ

ศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น

2.5 สถานที่เรียนรู้ เช่น สถานประกอบการ สถานที่ภาครัฐ

และเอกชน เป็นต้น

บทบาทผู้เรียน

การปฏิบัติงานโครงการ

1. มีส่วนร่วมในการกำหนดเงื่อนไขและเกณฑ์การประเมินผล

2. กำหนดปัญหาความต้องการ

3. ศึกษาแหล่งเรียนรู้/ค้นคว้า

4. แบ่งกลุ่มและทำงานร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ

การกำหนดและเลือกหัวข้อเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน

กำหนดหัวข้อที่จะทำเป็นโครงการ ศึกษาความเป็นไปได้ ดังนั้นผู้เรียนจะต้องนำเสนอหัวข้อให้ผู้สอนพิจารณา เห็นชอบก่อนการดำเนินการขั้นตอนถัดไป ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทดังนี้

บทบาทผู้สอน

1. จัดกิจกรรมหรือวิธีการเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในการคิดหัวข้อเรื่องโครงการด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2. อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำในการกำหนดหัวข้อและเลือกหัวข้อ

3. กำกับ ติดตามอย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจ ช่วยแก้ปัญหาและให้ผู้เรียนคิดวิธีการใหม่ หากไม่ประสบความสำเร็จ

4. เสนอแนะแหล่งข้อมูล แหล่งความรู้ ผู้รู้ เอกสารต่าง ๆ ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า

5. สร้างแรงจูงใจ และแรงบันดาลใจในการเลือกหัวข้อโครงการตามศักยภาพ และความสนใจของผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน

1. กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
2. ร่วมกันกำหนดและเลือกหัวข้อโครงการโดยยึดหลัก

ประชาธิปไตยและกระบวนการกลุ่ม

3. นำเสนอหัวข้อโครงการต่อผู้สอน

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ

การเขียนเค้าโครงของโครงการเป็นการทำแผนที่ความคิดที่แสดงภาพรวมทั้งหมดของโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด ซึ่งจะรวมถึงแนวคิดหลัก กำหนดการ และขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำโครงการ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดหน้าที่และระยะเวลาในการทำงาน ทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและไม่ยุ่งยาก ช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจภาระงาน และสามารถดำเนินโครงการได้ดีขึ้น ก่อนที่จะมีการนำเสนอให้กับครูที่ปรึกษา เพื่อขอการอนุมัติก่อนที่จะเริ่มดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 ต่อไป แนวทางในการดำเนินการมีดังนี้ คือการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐาน เมื่อแต่ละกลุ่มนักเรียนกำหนดหัวข้อสำหรับโครงการแล้ว นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะวางแผนในการทำโครงการ โดยระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและตารางการทำงาน รวมถึงการกำหนดหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม และนำเสนอผลการสรุปให้กับคุณครูอีกครั้ง ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

บทบาทผู้สอน

1. สร้างความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับกระบวนการในการเขียนเค้าโครงของโครงการที่ผู้เรียนจะทำ
2. ให้การสนับสนุนคำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ และตรวจสอบวิธีการเขียนเค้าโครงของโครงการที่ผู้เรียนจะทำให้ถูกต้องตามระเบียบวิธี
3. ประสานงานกับหน่วยงาน บุคคล หรือแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเค้าโครงของโครงการของผู้เรียนให้ถูกต้องและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
4. กลั่นกรองและเห็นชอบให้ผู้เรียนจัดทำโครงการตามที่

ผู้เรียนเสนอ

5. กำหนดเงื่อนไขและเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน

1. ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้

2. ร่วมกันเขียนเค้าโครงของโครงการตามระเบียบวิธี
3. นำเสนอเค้าโครงของโครงการต่อครูผู้สอน
4. นำข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนมาปรับปรุง
5. นำเสนอขอความเห็นชอบเพื่อปฏิบัติโครงการ

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติงานโครงการ

การปฏิบัติงานโครงการ เป็นการเน้นขั้นตอนวิธีการตามเค้าโครงของโครงการสู่การปฏิบัติหลังจากที่ผู้เรียนได้รับความเห็นชอบจากครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาแล้ว ซึ่งในการปฏิบัติโครงการนี้ครูผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

บทบาทผู้สอน

1. อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน เช่น จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เป็นต้น
2. ติดตามความก้าวหน้าการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน
3. ติดตามสถานการณ์ สภาพปัญหาในการปฏิบัติโครงการของผู้เรียนระหว่างการปฏิบัติงาน
4. ติดตามพฤติกรรม ทักษะกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น นวัตกรรมที่ใช้วิธีการเรียนรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการปฏิบัติโครงการของผู้เรียนระหว่างการปฏิบัติงาน เป็นต้น
5. เสริมแรงทางบวก สร้างขวัญกำลังใจให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
6. อำนวยความสะดวกให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม
7. เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและครูผู้สอน

บทบาทผู้เรียน

1. ปฏิบัติงานโครงการ
2. ประชุมปรึกษาหารือระหว่างผู้เรียน
3. ประชุมปรึกษารื้อกับครูและผู้ที่เกี่ยวข้อง
4. รวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติงานโครงการ
5. วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงาน

การนำเสนอผลงานเป็นการจัดทำรายงานและการนำเสนอผลการปฏิบัติโครงการ ได้แก่ กระบวนการและผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนปฏิบัติงานโครงการเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ซึ่งครูผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

บทบาทผู้สอน

1. สร้างความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับกระบวนการในการเขียนรายงานโครงการ
2. มอบหมายให้ผู้เรียนจัดทำรายงานโครงการ
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนนำเสนอกระบวนการและผลงานโครงการ

บทบาทผู้เรียน

1. เขียนรายงานโครงการ
2. นำเสนอกระบวนการและผลงานโครงการ

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินโครงการ

การประเมินโครงการเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงการในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงการจนถึงเสร็จสิ้นโครงการ ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ผ่านเครื่องมือที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นการประเมินตามสภาพจริง เพื่อสะท้อนศักยภาพของผู้เรียนอย่างแท้จริง

3. จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2559, หน้า 15) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน นอกจากการทำโครงการ ในรายวิชาโครงการ (Project) และรายวิชาอื่นที่เน้นการทำโครงการโดยเฉพาะ ทั้งในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานยังสามารถจัดอยู่ในรายวิชาต่าง ๆ รายวิชาในหมวดทักษะชีวิต หมวดทักษะวิชาชีพ ในที่นี้ขอเสนอแนะแนวทางการจัดไว้ 2 รูปแบบ ดังนี้ (1) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานทั้งรายวิชา (2) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเฉพาะบางหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชา

ดังนั้น สรุปได้ว่า เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนให้ผู้เรียนได้แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นการสร้างเสริม

ประสบการณ์ผ่านการปฏิบัติและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์
ความรู้ใหม่และทักษะการแก้ไขปัญหาที่เป็นระบบ

4. ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ศึกษาโดยจัดประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2559, หน้า 3-4) ได้แบ่ง
ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท คือ 1. โครงการประเภทสำรวจ
2. โครงการประเภททดลอง 3. โครงการประเภหสิ่งประดิษฐ์ 4. โครงการประเภททฤษฎี
ซึ่งโครงการแต่ละประเภท จะมีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ
และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกเป็นหมวดหมู่และ
นำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เป็นโครงการประเภทเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหา
สาเหตุของปัญหาหรือสำรวจความคิดเห็น ข้อมูลที่รวบรวมได้บางอย่างอาจเป็นปัญหาที่
นำไปสู่การทดลองหรือค้นพบสาเหตุของปัญหาที่ต้องหาวิธีแก้ไขและปรับปรุงร่วมกัน

2. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา
ที่ต้องออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาว่าเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่มีการควบคุม
ตัวแปรอื่นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา มีการรวบรวมข้อมูล การดำเนินการ
ทดลอง การแปลผล และสรุปผลการทดลองที่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. โครงการประเภหสิ่งประดิษฐ์ คือ การนำเอาความรู้ ทฤษฎี
หลักการ แนวคิดมาประยุกต์ เพื่อสร้างสรรค์เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการ
เรียนและการทำงาน โดยอาจเป็นการ คิดค้นขึ้นใหม่ หรือการ ต่อยอดดัดแปลง จากสิ่งที่มี
อยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่าง ๆ ที่ใช้
ประกอบการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่าง ๆ

4. โครงการประเภททฤษฎี เป็นโครงการที่มีจุดประสงค์เพื่อเสนอ
ความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ หรือศึกษาขยายผลจากเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งแนวคิดที่
เสนอ ต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการหรือใช้วิธีการที่น่าเชื่อถือ เช่น วิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ วิธีการทางประวัติศาสตร์ ซึ่งผู้ทำโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานใน
เรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลมาประกอบอย่างลึกซึ้ง จึงจะทำ
ให้สามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ ๆ ขึ้นได้

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2560, หน้า 25) ได้แบ่งประเภทของโครงการโดยใช้เกณฑ์ของผลที่ได้รับ สามารถแบ่งโครงการเป็น 3 ประเภท ได้แก่ โครงการสำรวจ โครงการทดลอง และโครงการประดิษฐ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. โครงการสำรวจ เป็นการสำรวจความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ หรือสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะ หรือ ความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. โครงการทดลอง เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งว่าจะเกิดอะไร หรือจะมีอะไรเกิดขึ้น เมื่อมีการทดลอง สิ่งที่เกิดกระทำขึ้น คือ ตัวแปรต้น เพื่อศึกษาว่าจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา คือ ตัวแปรตามอย่างไร โดยมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ คือ ตัวแปรควบคุมที่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม

3. โครงการประดิษฐ์ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือ การนำความรู้ ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสรรค์เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการทำงาน โดยอาจเป็นการ คิดค้นขึ้นใหม่ (Innovation) หรือ การต่อยอดดัดแปลง (Development) จากสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น กว่าที่เป็นอยู่ รวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่อถ่ายทอดแนวคิดเชิงทฤษฎีให้เป็นรูปธรรม

จรัญท์ ปุ้มพิมาย (2562, หน้า 5) ได้แบ่งประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ เป็นโครงการที่ศึกษา ติดตามรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลมาเสนอ การศึกษารวบรวมข้อมูลอาจเป็นการสำรวจภาคสนามหรือนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2. โครงการประเภททดลองเป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่ง โดยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ เพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น ๆ อาจเป็นปัญหาที่เคยเรียนในชั้นเรียนแล้วนำไปพิสูจน์ให้เห็นจริงด้วยตนเองแต่เป็นการทดลองที่คิดต่างไปจากที่เคยทำในชั้นเรียน

3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นโครงการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์สิ่งประดิษฐ์นี้อาจคิดค้นใหม่หรือปรับปรุงจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิมหรือสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

4. โครงการงานประเภทสร้างทฤษฎีหรืออธิบายเป็นโครงการที่นำเสนอแนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ ๆ อาจจะมีอยู่ในรูปสมการสูตรหรือคำอธิบายในรูปแบบใหม่ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างดี

ดังนั้น สรุปได้ว่า โครงการงานแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้ 1. โครงการงานประเภทการสำรวจ เน้นเก็บข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งรอบตัว เพื่อเรียนรู้ความจริงที่มีอยู่ 2. โครงการงานประเภททดลอง เป็นการศึกษานำเสนอการพิสูจน์ปัญหา ผ่านการทดลองที่ผ่านการวางแผนมาอย่างเป็นระบบ 3. โครงการงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการศึกษานำเสนอคิดค้นและสร้างเครื่องมือใหม่ ๆ โดยเปลี่ยนทฤษฎีให้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้จริง 4. โครงการงานประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบายเป็นโครงการที่นำเสนอแนวคิดหรือคำอธิบายใหม่ ๆ เพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา

5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2559, หน้า 15-20) กล่าวว่า

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เป็นการวางแผนการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ทั้งหมดของรายวิชาที่ได้เรียนรู้อย่างบูรณาการในการทำโครงการ โดยครูผู้สอนสามารถดำเนินการได้ 2 ลักษณะ

ลักษณะที่ 1 ครูผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเนื้อหาสาระในหน่วยต่าง ๆ จนครบ ทุกหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชานั้นแล้ว จึงให้ผู้เรียนเสนอเค้าโครงเรื่องที่สนใจจะทำโครงการจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง ดังตัวอย่าง

สัปดาห์ที่ 1-9	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนทุกหน่วยการเรียนรู้ให้แล้วเสร็จ
สัปดาห์ที่ 10-17	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงเรื่อง ดำเนินงานโครงการ และสรุปผลการดำเนินงาน
สัปดาห์ที่ 18	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

ลักษณะที่ 2 ครูผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเนื้อหาสาระสำคัญในหน่วยการเรียนรู้ต้น ๆ ของรายวิชานั้นเพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้ แล้วจึงให้ผู้เรียนเสนอเค้าโครงเรื่องที่สนใจ และลงมือทำโครงการคู่ขนานไปกับการศึกษาเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จนแล้วเสร็จ สรุปผล การดำเนินงานและนำเสนอ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานในลักษณะนี้ครูผู้สอนจะต้อง วางแผนการจัดการเรียนรู้

ในชั้นเรียนให้สัมพันธ์สอดคล้องกับขั้นตอนการทำโครงการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้และทักษะมาใช้ในการพัฒนาการทำโครงการ ดังตัวอย่าง

สัปดาห์ที่ 1-6	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4
สัปดาห์ที่ 7-17	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5-9 ควบคู่กับ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงเรื่อง ดำเนินงานโครงการ และ สรุปผลการดำเนินงาน
สัปดาห์ที่ 18	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานทั้งรายวิชา ตามลักษณะที่ 1 และลักษณะที่ 2 ครูผู้สอนอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เวลาในการจัดทำโครงการในเวลาเรียนและหรือนอกเวลาเรียนได้ ตามลักษณะโครงการของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ มีทักษะและประสบการณ์ในการปฏิบัติจริงด้วยตนเองจากการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ และหรือการปฏิบัติสู่หลักการ แนวคิด ทฤษฎี นอกจากครูผู้สอนจะต้องวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างรอบคอบเพื่อให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระครบตามหลักสูตรรายวิชาที่กำหนดแล้ว ครูผู้สอนต้องแบ่งเวลาสำหรับการทำโครงการของผู้เรียนด้วย รวมทั้งต้องวางแผนและกำหนดเวลาในการให้ความรู้ให้คำแนะนำแก่ ผู้เรียนในการทำโครงการตามลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบแนวทางเตรียมความพร้อมในการทำโครงการ ลงมือปฏิบัติงานโครงการ และสรุปนำเสนอผลการเรียนรู้ให้แล้วเสร็จภายใน ภาคเรียน ทั้งนี้ ครูผู้สอนอาจแจ้งผู้เรียนไว้ล่วงหน้าตั้งแต่ช่วงแรกของการเรียนรู้แบบโครงการเป็น ฐาน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องที่จะทำโครงการ เมื่อมีการเรียนการสอน ในหัวข้อหรือเรื่องที่เป็นสาระสำคัญนั้น ๆ การให้ความรู้ในการทำโครงการโดยกำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น หากจัดการเรียนรู้ ในลักษณะที่ 1 ครูผู้สอนอาจเริ่มจัดกิจกรรมการทำโครงการติดต่อกันหลังจากจัดการเรียนการสอน ครบตามเนื้อหาที่กำหนดของรายวิชาแล้ว หากจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่ 2 ผู้สอนอาจจัดดำเนินกิจกรรมโครงการควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหาของรายวิชา

2. การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเฉพาะบางหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชา เป็นการออกแบบ วางแผน การจัดการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ และหรือพัฒนาทักษะสำคัญ บางหัวข้อหรือบางเรื่องของรายวิชา การทำโครงการ ที่สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ เจตคติ เป็นไปตาม

ที่หลักสูตรของรายวิชา กำหนด ซึ่งการทำโครงการในลักษณะนี้ ครูผู้สอนสามารถ
ดำเนินการได้ 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยครูผู้สอน
ออกแบบการเรียนรู้โดยเริ่มจากการปูพื้นฐานเนื้อหาสาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่
พร้อมสำหรับการต่อยอด จากนั้นจึงมอบหมายให้ผู้เรียนนำความรู้เหล่านั้นไปประยุกต์ใช้
ผ่านการลงมือทำโครงงาน ซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนหลักการและทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริง
นอกจากนี้ ครูยังสามารถออกแบบให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อสร้าง
องค์ความรู้และทักษะใหม่ ๆ จนเกิดเป็นทฤษฎีจากประสบการณ์จริง ทั้งนี้ ครูผู้สอน
จำเป็นต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้กระชับ เพื่อบริหารจัดการเวลาให้ผู้เรียนมี
ระยะเวลาเพียงพอต่อการพัฒนาโครงงานจนเสร็จสมบูรณ์ หรืออาจพิจารณากำหนดให้
เป็นงานมอบหมายนอกเวลาเรียนตามความเหมาะสมดังตัวอย่าง

สัปดาห์ที่ 1-9	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5
สัปดาห์ที่ 10-12	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงเรื่อง ดำเนินงานโครงงาน และสรุปผลการดำเนินงาน สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 4
สัปดาห์ที่ 13-18	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 7-9

ลักษณะของโครงงานที่ครูผู้สอนกำหนดให้ทำเฉพาะหน่วยการเรียนรู้นี้
ควรเป็นโครงงาน ที่ใช้เวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงงานไม่มาก ถ้าเป็นไปได้ควรกำหนด
เวลาในการทำโครงงาน ให้สัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้นั้น เพื่อไม่ให้กระทบต่อการเรียนรู้
ในหน่วยต่อไป ดังนั้นหากผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมาก่อนในรายวิชา
อื่นหรือภาคเรียนอื่น จะทำให้เข้าใจและสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้อย่างราบรื่นและแล้ว
เสร็จตามเวลาที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ผู้สอนควร
คำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเฉพาะหน่วยการเรียนรู้หน่วยใดหน่วย
หนึ่งในรายวิชาตามลักษณะที่ 1 นี้ ไม่ควรกำหนดให้ผู้เรียนทำโครงงานทุกหน่วยการเรียนรู้
เนื่องจากเนื้อหาสาระของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไม่ได้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมใน
รูปแบบโครงงาน และที่สำคัญก็ถือจะเป็นการเพิ่มภาระงานให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น รวมทั้ง
ตัวครูผู้สอนเองด้วย ดังนั้นครูผู้สอนต้องพิจารณาและเลือกใช้เทคนิควิธีการสอนและการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้
เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ลักษณะที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลายหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกันในรายวิชา โดยครูผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติตามเนื้อหาสาระของแต่ละหน่วยการ แล้วจึงนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงงาน การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ครูผู้สอนต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเวลาที่ผู้เรียนต้องใช้ในการทำโครงงาน เพื่อให้เสร็จสมบูรณ์ตามที่กำหนด หรืออาจกำหนดให้เป็นงานมอบหมายนอกเวลาเรียนก็ได้ ดังตัวอย่าง

สัปดาห์ที่ 1-9	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4
สัปดาห์ที่ 10-13	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงเรื่อง ดำเนินงานโครงงาน และสรุปผลการดำเนินงาน สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 5-7
สัปดาห์ที่ 14-18	ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 8-9

ลักษณะของโครงงานที่ครูผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนบูรณาการหรือประยุกต์ใช้ความรู้และ ทักษะจากบางส่วนของรายวิชาหรือจากหลายหน่วยการเรียนรู้มาทำโครงงานนั้น ควรใช้เวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงงานสัมพันธ์กับเวลาที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดการทับซ้อนการเรียนรู้ในหน่วยต่อไป ซึ่งครูผู้สอนอาจออกแบบการจัดการเรียนรู้ควบคู่กันไประหว่างการสอนและ การทำโครงงานของผู้เรียนได้ตามความเหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามลักษณะที่ 2 นี้ ผู้เรียนจะมีเวลาในการทำโครงงานมากกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานตามลักษณะที่ 1 เพราะสามารถใช้เวลาของหน่วยการเรียนรู้หลายหน่วยที่สัมพันธ์กันมาดำเนินงานโครงการ โดยครูผู้สอนจะต้องจัดเวลาในแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ความรู้ในการทำโครงงาน จำนวน 2-3 ครั้ง ก่อนให้ผู้เรียนดำเนินงานโครงงาน แต่หากผู้เรียนมีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมาก่อนในรายวิชาอื่นหรือภาคเรียนอื่นจะทำให้เข้าใจและสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้อย่างราบรื่นและแล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด โดยครูผู้สอนอาจเพียงแค่ทบทวนขั้นตอนกระบวนการและทำความเข้าใจร่วมกันกับผู้เรียนเกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงาน การส่งงาน และการวัดประเมินผล

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1. ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

จากการศึกษาทฤษฎี หลายท่านได้ให้ความหมายของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไว้หลายท่าน ดังนี้

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2561) ได้กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง ปรัชญาที่ชี้ถึงแนวทางในการดำเนินชีวิต โดยยึดหลักความพอดีและการพึ่งพาตนเองเป็นสำคัญ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่บุคคล และสังคม โดยมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้หลักการทางสายกลาง เพื่อความมั่นคงและยั่งยืนในการดำรงชีวิต

ศราวุธ ตาสาโรจน์ (2561, หน้า 35) ได้กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง ปรัชญาที่กล่าวถึงแนวทางดำรงชีวิตการปฏิบัติตนของคนในสังคมทุกระดับ โดยยึดหลักทางสายกลาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิต เศรษฐกิจ ความมั่นคง วิถีชีวิต และวัฒนธรรม ทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี

พันธ์จิตต์ สีเหนียง อนุศรา ฉิมมณี จิรัฐินาฏ ถังเงิน และคณิงรัตน์ คำมณี (2562, หน้า 536) ได้กล่าวว่า ความพอเพียง หมายถึง รู้จักประมาณตน พอใจกับสภาพแวดล้อมในชุมชนที่อาศัยขอตนเอง สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุผล รู้จักพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสีย ใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า และรู้จักการออม

สุกัญญา วราพุดม (2564, หน้า 47) ได้กล่าวว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง แนวทางในการดำรงอยู่และปฏิบัติตน ที่ประกอบไปด้วยความพอประมาณ มีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยทั้ง 3 องค์ประกอบ มีความหมายที่ซ้อนกันอยู่ และมีความเกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งต้องควบคู่ไปกับการรู้และ คุณธรรมเพื่อการดำรงชีวิตให้อยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว

สุชาดา นันทะไชย (2564, หน้า 69) ได้กล่าวว่า ความพอเพียง หมายถึง ความความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยมีเงื่อนไขพื้นฐาน ความรู้คู่คุณธรรม การสร้างค่านิยมความพอเพียงขึ้นในองค์กรสถานศึกษาจะนำไปสู่ วัฒนธรรมการดำเนินชีวิต และการทำงานของครู แนวทางการดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การสร้างค่านิยมความพอเพียงให้เกิดขึ้นในกลุ่มครูย่อมจะส่งผลต่อการสร้างค่านิยมความพอเพียงให้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนต่อไปได้อย่างยั่งยืน

พัชรภรณ์ ไชยเป้า (2565, หน้า 37-38) ได้กล่าวว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การใช้ชีวิตที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยไม่เบียดเบียน ตลอดจนนำไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้ง เกิดความยั่งยืน โดยตั้งอยู่บนหลักสำคัญ 3 ประการ ประกอบด้วย 1. ความมีเหตุผล 2. ความพอประมาณ 3. การสร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยมีเงื่อนไขพอเพียงอยู่ 2 ประการ ดังนี้ 1. ความรู้ 2. คุณธรรม

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า เศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง แนวทางในการปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัว ชุมชน จนถึงรัฐ ดำเนินในทางสายกลาง เพื่อให้ก้าวทันต่อยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล จำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนของเศรษฐกิจ ดังนั้นจะต้องอาศัยความรอบรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่ง

2. หลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ชีวิตดำเนินไปในทางสายกลางที่เหมาะสมสอดคล้องกับวิถีความเป็นอยู่ดั้งเดิมของสังคมไทย ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ได้กับประชาชนได้ทุกระดับ โดยมีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ 3 ห่วง 2 เงื่อนไข โดยมีรายละเอียดดังนี้

3 ห่วง คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีต่อความจำเป็นกับฐานะของตนเอง สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น ไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจดำเนินการเรื่องต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ

การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปของสถานการณ์นั้น ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

2 เงื่อนไข คือ เงื่อนไขที่ 1 คือ ความรู้ หมายถึง ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการที่เกี่ยวข้อง ความรอบคอบในนำความรู้เหล่านั้นไปพิจารณาให้เชื่อมโยงเพื่อประกอบการตัดสินใจในการวางแผน อย่างความระมัดระวัง ส่วนเงื่อนไขที่ 2 คือ คุณธรรม จะต้องตระหนักถึงคุณธรรมมีความซื่อสัตย์สุจริต มีความอดทน มีความเพียรใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต รู้จักแบ่งปัน ช่วยเหลือ และมีความเมตตาต่อผู้อื่น

3. การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การประยุกต์ใช้ปรัชญาทำได้ในทุกระดับ เราจึงสามารถใช้หลักปรัชญาในการตัดสินใจได้ทั้งของตัวเองและครอบครัว หากอยู่ในฐานะที่เป็นการบริหารพัฒนา ชุมชนองค์กรไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชน ก็ใช้หลักปรัชญาในการตัดสินใจได้ ซึ่งก็คือการใช้ในระดับที่กว้างกว่าระดับตนเองและครอบครัว หากอยู่ในฐานะที่จะเป็นผู้กำหนดนโยบายหรือมาตรการระดับชาติก็สามารถใช้เป็นหลักได้เช่นกัน

การประยุกต์ใช้ปรัชญาเกิดได้ในหลายระดับ หลายมิติ และหลายรูปแบบ ไม่มีสูตรสำเร็จ แม้ว่าจะเป็นกรอบแนวคิดเดียวกัน แต่ละคนจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสมในแต่ละกรณี ให้สอดคล้องกับเงื่อนไข และสถานะที่เผชิญอยู่ การยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงจะช่วยให้ “ลูกคิด” ว่า การตัดสินใจ การดำเนินชีวิต หรือการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ มีความเหมาะสมหรือไม่ จะมีความสมดุล ยั่งยืนหรือไม่ มีความเสี่ยงและการเตรียมรับความเสี่ยงอย่างไร (ศูนย์ศึกษาเศรษฐกิจพอเพียง, 2551, หน้า 16)

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนั้นสามารถประยุกต์ใช้ได้ในด้านต่าง ๆ หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงยังสะท้อนให้เห็นว่า เป็นปรัชญาในกลุ่มการพัฒนาทางเลือกที่ถูกหยิบยกมาปรับใช้เพื่อแก้ไขวิกฤติทางเศรษฐกิจได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะหลักปรัชญาเป็นการมุ่งเน้นให้เกิดการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาในมิติต่าง ๆ โดยยึดทางสายกลางซึ่งประกอบด้วย ความพอเพียง หรือพอประมาณ ความมีเหตุผล และสร้างภูมิคุ้มกันให้กับตนเองได้ (เสกสรรค์ สนว และสุพัฒนา ศรีบุตรดี, 2563, หน้า 158)

การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยการสังเคราะห์มาจากกรมวิชาการ และหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน
เป็นฐาน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญา
เศรษฐกิจพอเพียง

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม กำหนด เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงงานให้ ชัดเจน สอดคล้องกับหลักสูตร และความ สนใจของนักเรียนเตรียมความพร้อมของ นักเรียน ครู ทรัพยากร และบริบทโดยรวม ศึกษาและทำความเข้าใจหลักการ แนวทาง และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น ฐาน พัฒนาศักยภาพการเป็นผู้ชี้นำสนับสนุน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน ประสานงานกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงาน หรือชุมชน	ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม เป็นการ เตรียมความพร้อมผู้สอนเพื่อให้เข้าใจ บทบาทผู้สอนในการทบทวนสร้างความ เข้าใจกับกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ส่วนการเตรียม ความพร้อมผู้เรียนเป็นการสร้างความ เข้าใจในบทบาทผู้เรียนให้เกิดความ ตระหนักถึงเป้าหมายการเรียนรู้และ บทบาทผู้เรียนที่ต้องมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้ รวมไปถึงการเตรียมแหล่งข้อมูล วัสดุอุปกรณ์งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัย และปัจจัยอื่น ๆ ที่ เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน
ขั้นที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ เลือก หัวข้อที่นักเรียนสนใจ เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง มีความท้าทาย เหมาะสมกับวัย และ สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการ เลือกหัวข้อ เสนอแนะแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น พิจารณาความเป็นไปได้ ทรัพยากรที่จำเป็น และกรอบเวลา	ขั้นที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อร่วมกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความมี เหตุผล เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของ แต่ละหัวข้อที่จะทำโครงงานรวมถึง การศึกษาความคุ้มค่าของโครงงานที่จะทำ ของผู้เรียน การกำหนดและเลือกหัวข้อเป็น กิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนด หัวข้อที่จะทำเป็นโครงงาน

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ขั้นที่ 3 การเขียนโครงของโครงงาน กำหนดขอบเขตของโครงงาน ระบุประเด็นสำคัญ กิจกรรม แหล่งข้อมูล และกรอบเวลา แบ่งโครงงานออกเป็นขั้นตอนย่อย กำหนดบทบาทหน้าที่ของนักเรียน และวิธีการประเมินผล เตรียมเอกสารประกอบ เช่น คู่มือโครงงาน ใบงาน แหล่งข้อมูล	ขั้นที่ 3 การเขียนโครงของโครงงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจด้านความพอประมาณ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มวางแผนการจัดทำโครงงาน โดยระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และตารางการดำเนินงาน กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม และนำเสนอข้อสรุป
ขั้นที่ 4 การปฏิบัติงานโครงงาน นักเรียนลงมือทำงานตามแผนที่กำหนด ครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ สนับสนุน และอำนวยความสะดวกนักเรียนเผชิญกับปัญหา อุปสรรค และสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดนักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ ผิวกฝนทักษะ และพัฒนาตนเอง	ขั้นที่ 4 การเขียนรายงาน เป็นการนำขั้นตอนวิธีการตามเค้าโครงของโครงงานสู่การปฏิบัติหลังจากที่ผู้เรียนได้รับความเห็นชอบจากครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาแล้ว ซึ่งในการปฏิบัติโครงงานนี้ครูผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท
ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงาน นักเรียนเตรียมความพร้อมสำหรับการนำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองต่อหน้าชั้นเรียน ผู้ปกครอง หรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง นักเรียนตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรับฟังข้อเสนอแนะ	ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนปฏิบัติงานโครงงานเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว เป็นการนำเสนอผลงานเป็นการจัดทำรายงานและการนำเสนอผลการปฏิบัติโครงงาน ได้แก่ กระบวนการและผลงาน

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ขั้นที่ 6 การประเมินโครงงาน ครูประเมินผลงานของนักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดนักเรียนประเมินผลตนเอง ผลงานของเพื่อน และประสบการณ์การเรียนรู้	ขั้นที่ 6 การประเมินโครงงานการประเมินโครงงานเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงงานในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงงาน จนถึงเสร็จสิ้นโครงงาน ซึ่งเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เน้นการประเมินตามสภาพจริง การประเมินเป็นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การทดลอง การตั้งสมมติฐาน เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีการที่จะพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความคิดและทักษะต่าง ๆ มีนักวิชาการและนักการศึกษากล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาและผู้มีความรู้ทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แสดงความคิดเห็นและให้ความหมายไว้หลายประการ

ศิริรักษ์ แก้วหานาม (2562, หน้า 55) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ คิดอย่างชำนาญ ซึ่งทักษะ เหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการฝึกฝนจนสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้และบูรณาการให้เข้ากับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน

เพ็ญนิภา แววศรี (2563, หน้า 67) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญ และความสามารถของนักเรียน ที่ใช้กระบวนการ

ทางปัญญาในการแสดงความคิดเห็น และปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว มีเหตุผล สามารถค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ นำมาใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาได้

ภาณุพงศ์ พาตี (2563, หน้า 74) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถของนักเรียนที่ใช้กระบวนการทางปัญญาในการแสดงความคิดเห็นและปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว มีเหตุผล สามารถค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นำมาใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาได้

ดังนั้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าทดลองปฏิบัติการเพื่อค้นหาความจริง และพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

2. องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) (2560, หน้า 27-37) กล่าวว่า ในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะค้นหา ผ่านการสังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง และวิธีการอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลมาสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 14 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลา ทักษะการใช้จำนวน ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และทักษะการสร้างแบบจำลอง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการทำงาน และหลักการค้นหาคำตอบหรือข้อสรุปของสมมติฐาน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่ช่วยให้การดำเนินงาน หรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วยทักษะทั้งหมด 14 ทักษะกระบวนการแบ่งเป็นทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะขั้นสูงอีก 6 ทักษะ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นทักษะ

ขั้นต้นที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ หรือต่อยอดไปสู่ทักษะขั้นสูงได้ในอนาคต ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่

1. การสังเกต หมายถึง ความชำนาญในการรวบรวมข้อมูลผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อบันทึกรายละเอียดของวัตถุหรือปรากฏการณ์ตามข้อเท็จจริง โดยไม่ใช้ความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปตัดสิน เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่แม่นยำสำหรับการศึกษาในขั้นต่อไป
2. การวัด หมายถึง ความชำนาญในการคัดเลือกอุปกรณ์การวัดให้ตรงกับลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษา รวมถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือเหล่านั้นเพื่อระบุค่าปริมาณเป็นตัวเลขที่ถูกต้องและแม่นยำ พร้อมทั้งระบุหน่วยการวัดตามมาตรฐานสากลได้อย่างเหมาะสม
3. การจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์หรือคุณสมบัติบางอย่างที่เหมาะสม ยกตัวอย่างเช่น การแบ่งกลุ่มพืชในสวนเป็น 2 กลุ่มคือพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ การจำแนกประเภทและการแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ จะทำให้การศึกษาและการวางแผนการทดลองเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา คือ ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งพื้นที่หรือมิติของวัตถุต่าง ๆ รวมถึงการเชื่อมโยงการเปลี่ยนตำแหน่งหรือรูปทรงของวัตถุนั้นเข้ากับช่วงเวลาที่ผ่านมา เช่น การหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งรถที่เปลี่ยนไปเมื่อรถแล่นไปบนถนนเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง เป็นต้นสเปซ (Space) หมายถึง พื้นที่ที่วัตถุนั้น ๆ ตั้งอยู่หรือดำรงอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเหมือนกับวัตถุนั้น ๆ อาจมี 1-3 มิติ ประกอบด้วยความยาว ความกว้าง และความสูงของวัตถุ ยกตัวอย่างเช่น สเปซของแผ่นกระดาษ A4 ที่วางอยู่บนโต๊ะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 มิติ (กว้าง x ยาว) ขนาดเท่ากระดาษ A4 เป็นต้น
5. การใช้จำนวน คือ การนำตัวเลขที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือจากผลการทดลองมาจัดทำผ่านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หาร หรือการใช้สูตรคำนวณต่าง ๆ เพื่อให้เกิดค่าใหม่ ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณอัตราเร็วของรถยนต์จากระยะทางและเวลา โดยใช้สูตร $V_{av} = V_t = V = \frac{\Delta_r}{\Delta_t}$
6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลองมาจัดกระทำผ่านวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลใหม่

แล้วจึงนำเสนอข้อมูลนั้น เช่น การนำเสนอข้อมูลผ่านกราฟ แผนภูมิ รูปภาพ หรือ Infographic ต่าง ๆ

7. การลงความเห็นจากข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือการทดลองไปเชื่อมโยงกับความรู้ประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปคำอธิบาย เช่น สังเกตว่าต้นไม้ที่ไม่ได้รับแสงแดดนาน ๆ จะมีใบสีเหลือง เมื่อเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่ว่า พืชต้องใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ก็ทำให้ได้ข้อสรุปว่าแสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

8. การพยากรณ์ คือ การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยความรู้ และประสบการณ์ การสังเกต การทำซ้ำผ่านกระบวนการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ทักษะขั้นสูง 6 ทักษะ (Integrated Science Process Skills) ทักษะทาง วิทยาศาสตร์ขั้นสูง เป็นทักษะที่ต้องอาศัยประสบการณ์และองค์ความรู้ที่ซับซ้อนมากขึ้น สังเกตว่าทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลายข้อ มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์อยู่มาก ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ประกอบด้วย 6 ทักษะ ดังนี้

1. การตั้งสมมติฐาน คือการคิดคำตอบล่วงหน้าเพื่ออธิบาย ความสัมพันธ์ของตัวแปรก่อนการทดลอง

2. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คือ การกำหนดความหมายและ ขอบเขตของคำที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และสามารถสังเกต หรือวัดได้

3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร คือการบ่งชี้และกำหนดลักษณะ ของตัวแปรในการทดลอง

3.1 ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่กำหนดขึ้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.2 ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เปลี่ยนไปตามตัวแปรต้น เป็นตัวแปร ที่เราสังเกต เก็บค่า จดบันทึกผล

3.3 ตัวแปรควบคุม คือ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในทุกชุด การทดลอง เพราะสามารถส่งผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

4. การทดลอง คือ กระบวนการปฏิบัติและทำซ้ำในขั้นตอน เพื่อหา คำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

5. การตีความหมายและลงข้อสรุป คือ การแปลความหมายและการอธิบายผลข้อมูลที่เรารับได้จากการทดลอง ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น เช่น การสังเกตและการคำนวณร่วมด้วย

6. การสร้างแบบจำลอง คือ การสร้างและใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อเลียนแบบจำลองสถานการณ์และอธิบายปรากฏการณ์ที่เราศึกษาหรือสนใจ เพื่อนำเสนอและรวบยอดความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย เช่น การสร้างกราฟ แผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ดังนั้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ การฝึกฝน การศึกษาค้นคว้า และการทำงานให้สำเร็จลุล่วง ในการครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นบูรณาการ โดยใช้แบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 14 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนก การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐานการควบคุมตัวแปร การทดลอง การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. การวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540, หน้า 166) ได้กล่าวว่า การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 2 รูปแบบ คือ การประเมินโดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ และการประเมินพฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แก้วอุตร เชื้อหาญ (2545, หน้า 59) ที่ได้กล่าวว่า การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้ (1) ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม (2) ประเมินจากการทำแบบทดสอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) (2560, หน้า 27-37) ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 4

ตาราง 4 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1. ทักษะการสังเกต	1.1 บรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้โดยใช้ ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเช่น ก้อนหิน มีลักษณะกลม สีดำ ผิวขรุขระ 1.2 บรรยายหรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงปริมาณโดยการกะประมาณ ซึ่งต้อง อ้างอิงหน่วยมาตรฐาน 1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ เช่น ลักษณะของสถานการณ์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง
2. ทักษะการวัด	2.1 เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด 2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ 2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 2.4 ทำการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัด 2.6 อ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียง ความจริง
3. ทักษะการคำนวณ	3.1 การนับ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ นักเรียนสามารถนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้และตัดสินใจได้ว่าของในกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน 3.2 การคำนวณ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ บอกวิธีคำนวณได้คิดคำนวณได้ถูกต้อง และแสดงวิธีคำนวณได้ 3.3 การหาค่าเฉลี่ย พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ และแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะการจำแนก ประเภท	4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง 4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
5. การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา	5.1 ชี้รูปร่าง 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ 5.2 วาดรูป 2 มิติ หรือวาดรูป 3 มิติ จากวัตถุหรือภาพที่กำหนดให้ได้ 5.3 บอกชื่อของรูปร่างและรูปทรงเรขาคณิตได้ 5.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้บอกรูป 3 มิติ ที่เห็นเนื่องจากการหมุน 2 มิติ 5.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้ 5.6 บอกความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่ง กับอีกวัตถุหนึ่งได้ 5.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้ 5.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้ 5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้
6. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมาย ข้อมูล	6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้ 6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์
7. ทักษะการลงความ คิดเห็นจากข้อมูล	7.1 อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้ จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย
8. ทักษะการพยากรณ์	8.1 การพยากรณ์ทั่วไปทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็น หลักการกฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้ 8.2 พยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณทำนายผลที่เกิดขึ้นภายใน และภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ได้ 8.3 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูล เชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	9.1 หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการ สังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมได้ 9.2 สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้ 9.3 แยกแยะการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐานและ ไม่สนับสนุนสมมติฐานออกจากกันได้
10. ทักษะการกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ	10.1 กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปร ต่าง ๆ ให้สามารถทดสอบหรือวัดได้ 10.2 แยกนิยามเชิงปฏิบัติการออกจากนิยามที่ไม่ใช่นิยาม เชิงปฏิบัติการได้ 10.3 สามารถบ่งชี้ตัวแปรหรือคำที่ต้องการใช้ในการให้ นิยาม เชิงปฏิบัติการได้
11. ทักษะการกำหนดและ ควบคุมตัวแปร	11.1 บ่งชี้ตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม หรือสมบัติทางกายภาพ หรือชีวภาพของระบบได้ 11.2 บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม 11.3 สร้างวิธีการทดสอบ หาผลที่เกิดจากตัวแปรต้นหนึ่ง ตัว หรือหลายตัวได้

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์
	11.4 ป่งชี้ได้ว่าตัวแปรใดที่ไม่ได้รับการควบคุมให้คงที่ในการทดลอง ถึงแม้ว่าตัวแปรเหล่านั้นจะเปลี่ยนแปลงไปในแบบเดียวกันในทุกกรณี 11.5 บอกได้ว่าสภาพการณ์อย่างไรที่ทำให้ตัวแปรมีความคงที่และสภาพการณ์อย่างไรไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่ได้
12. ทักษะการทดลอง	12.1 กำหนดวิธีการทดลองได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้อง กับสมมติฐาน โดยคำนึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม 12.2 ระบุวัสดุอุปกรณ์ และหรือสารเคมี ที่จะต้องใช้ในการทดลอง 12.3 ปฏิบัติการทดลอง และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว และปลอดภัย 12.4 บันทึกผลการทดลองได้อย่างคล่องแคล่ว และถูกต้อง
13. ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและการลงข้อสรุป	13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ได้ 13.2 อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ 13.3 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ได้
14. การสร้างแบบจำลอง	14.1 ความสามารถสร้าง และใช้สิ่งที่ทำขึ้นมาเพื่อเลียนแบบได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ไว้หลายท่าน ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึง คุณภาพการศึกษา ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

เพ็ญนิภา แววศรี (2563, หน้า 67) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนที่เกิดจาก การเรียนรู้ เป็นผลให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

ณัฐรดา คำแพงเมือง (2562, หน้า 59) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

สุภานันท์ ปันงาม (2561, หน้า 119) ได้กล่าวว่า ความสำเร็จในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้ โดยการทดสอบ 3 ระดับ คือ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถด้านต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล ทั้งด้านความรู้ และทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ และคะแนนความรู้ความสามารถทางการเรียน ซึ่งวัดได้จาก แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถวัด พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ตามระดับความสามารถของ บลุ่ม 6 ระดับ ได้แก่ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การประยุกต์ใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การสังเคราะห์ 6. การประเมินค่า

2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ แตกต่างกันไป จะใช้รูปแบบใด ก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากเพียงใด บกพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะได้ขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนในวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงจะสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบทดสอบนั้นสามารถ

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสำเร็จ หรือความสามารถ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนของผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีความรู้ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ อันจะทำให้ครูได้ทราบถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และทราบถึงประสิทธิภาพ ในการจัดการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพจึงไม่ใช่ของง่ายนัก สำหรับครูผู้ออกข้อสอบ ดังนั้น จึงควรมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้ (อวยพร เรืองตระกูล, Tias, & Octaviani, p. 23)

3.1 กำหนดขอบเขตและจุดมุ่งหมายจะสอบเพื่ออะไร วัดอะไร วัดใคร ลักษณะของผู้ถูกวัดเป็นอย่างไร

3.2 ระบุเนื้อหาหรือตัวแปรที่ต้องการวัด

3.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการจะวัด

3.4 นิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) ตัวแปรที่ต้องการวัด

3.5 ในกรณีที่ไม่สามารถนิยามตัวแปรได้ชัดเจน ให้เก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อนำมาสร้างข้อคำถาม เช่น การรักความเป็นไทย

3.6 สร้างตารางโครงสร้างเนื้อหา (Test Blueprint) แจกแจงเนื้อหาที่จะวัดตามนิยามปฏิบัติการของตัวแปรที่จะวัด

3.7 เลือกชนิดและรูปแบบคำถามหน้า เดิมคำตอบ เลือกตอบ Rating Scale

3.8 สร้างข้อคำถาม ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางโครงสร้างการจัดทำ ตารางโครงสร้างแบบทดสอบ (Test Blueprint หรือ Test Specification) กำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะนำไปออกข้อสอบ

ดังนั้น สรุปได้ว่า ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้ 1. กำหนดขอบเขตและ จุดมุ่งหมาย 2. ระบุนโยบายหรือตัวแปรที่ต้องการวัด 3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร 4. นิยามปฏิบัติการ 5. เก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อนำมาสร้างข้อคำถาม 6. สร้างตาราง โครงสร้างเนื้อหา 7. เลือกชนิด และรูปแบบคำถามหน้า และ 8. สร้างข้อคำถามให้ ครอบคลุมเนื้อหา

4. ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง แต่ถ้า แบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด ดังนั้นในการวัดผล การศึกษาคุณภาพของเครื่องมือ ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ลักษณะของ เครื่องมือวัดผลที่ดีมีหลายประการ ดังนี้ (ธีรศักดิ์ อุณารมณเลิศ, 2549, หน้า 134–136)

4.1 ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ ตรงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เครื่องมือ จะต้องมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาคือวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ และครอบคลุม เนื้อหาสาระทั้งหมด

4.2 ความเชื่อมั่นได้ (Reliability) หมายถึง ความน่าเชื่อถือของ แบบสอบถามหรือความสามารถของข้อสอบที่จะสามารถวัดครั้งแรกแล้วนำไปวัดครั้งที่ สองค่าที่ได้จะเท่าเดิมหรือใกล้เคียงกับครั้งแรก ได้แก่ คนเก่งสอบได้คะแนนสูง คนอ่อน สอบได้คะแนนต่ำ การวัดในครั้งที่สองก็ยังคงมีลักษณะเช่นเดิมอีก ถ้าสอบไม่มีความ เชื่อมั่น คะแนนที่วัดได้จะไม่น่าเชื่อถือเลย

4.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ข้อสอบที่ดีจะต้องมีความเป็น ปรนัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประการ ประการ แรก คือ ผู้อ่านหรือผู้ทำข้อสอบอ่านข้อ คำถามแล้วมีความเข้าใจตรงกันว่าคำถามหมายความว่าอย่างไร การตอบถูกหรือผิดเกิด จากความรู้ของผู้ตอบแต่ละบุคคลเท่านั้น ถ้าตอบผิดก็เป็นการตอบผิด ไม่ได้เกิดจากความ กำกวมของข้อคำถาม แต่ผู้ตอบไม่มีความรู้เรื่องนั่นเอง ประการที่สอง คือ มีแบบแผนการ ตรวจคำตอบที่เหมือนกัน คือไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจจะต้องได้คะแนนเท่ากัน (กรณีข้อสอบ ปรนัย) และประการที่สาม คือ มีการแปลความหมายของคะแนนไม่ตรงกัน ไม่ว่าจะมีผู้ใดจะ เป็นผู้ดำเนินการแปลผลก็ตาม

4.4 ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้จริง มีประสิทธิภาพสูง มีความถูกต้อง โดยสามารถประหยัดเวลา และงบประมาณได้ดีที่สุด วัดได้หลายด้าน มีความคุ้มค่า ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง

4.5 ความยากง่ายเหมาะสม (Difficulty) หมายถึง แบบทดสอบที่ดี ควรจะมีความยากง่ายพอเหมาะหรือปานกลาง คือ ค่าความยากอยู่ระดับ 5 การกำหนด ค่าความยากพอเหมาะต้องพิจารณาว่าข้อสอบที่ใช้วัดกับนักเรียน ต้องพิจารณาเลือกให้ เหมาะสมถ้าข้อสอบมีความง่ายเกินไป เด็กเก่งและเด็กอ่อน ก็จำถูกต้องหมด และข้อสอบที่ยากเกินไปเด็กเก่งและเด็กอ่อนก็จะทำผิดหมด จะเห็นว่า ถ้าข้อสอบมีความยากเกินไปหรือ ง่ายเกินไปจะไม่สามารถจำแนกเด็กนักเรียนที่เก่งหรืออ่อนได้ หรือไม่มีอำนาจจำแนก (ค่าความยากของข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2-0.8)

4.6 อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง แบบทดสอบจะต้อง สามารถจำแนกนักเรียนที่เรียนเก่งออกจากเด็กนักเรียนที่เรียนอ่อน (ค่าอำนาจจำแนกของ ข้อสอบที่ดีมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2-1.0)

ดังนั้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มี ความถูกต้อง แต่ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด และไม่มีคุณภาพ

5. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบ ซึ่งเรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทฤษฎีของบลูม (Bloom's Taxonomy) โดย เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) นักจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์ และ กำหนดพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา (Cognitive Domain) ขึ้นในปี 2499 และได้ปรับแก้ไข ในปี 2544 ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 6 ระดับ คือ

1. การจดจำ (Remembering) ใช้ความจำเพื่อสร้างหรือค้นหานิยาม ข้อเท็จจริง หรือทบทวนข้อมูลที่เคยเรียนมาก่อนหน้านี้ ซึ่งผู้เรียนสามารถตอบได้ว่าสิ่งที่เรียน มาจากไหน เพราะเกิดจากการจดจำ

2. การทำความเข้าใจ (Understanding) สร้างความหมายจากรูปแบบ การใช้หลายประเภท อาจจะเป็นข้อความ ภาพ หรือกิจกรรม เช่น การแปลความ การสร้าง ตัวอย่าง การจำแนก การสรุป ซึ่งผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้เรียนมา สามารถ อธิบายตามความเข้าใจของตัวเองได้

3. การประยุกต์ใช้ (Applying) สามารถใช้เนื้อหาที่เรียนมาเพื่อนำไปปฏิบัติผ่านสื่อ เช่น แบบจำลอง การนำเสนอ การสัมภาษณ์ และการเลียนแบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้

4. การวิเคราะห์ (Analyzing) แบ่งเนื้อหาหรือแนวคิดออกเป็นส่วนย่อย ระบุความเชื่อมโยงซึ่งกันและกันของแต่ละส่วน และความเชื่อมโยงต่อโครงสร้างในภาพรวม ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาคิดอย่างลึกซึ้ง รวมทั้งแยกแยะหาความสัมพันธ์และเหตุผลได้

5. การประเมิน (Evaluating) ใช้กฎเกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณาผ่านการตรวจสอบและการวิจารณ์ ซึ่งผู้เรียนสามารถตั้งเกณฑ์ตัดสิน เปรียบเทียบ คุณภาพหรือประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้

6. การสร้างสรรค์ (Creating) รวบรวมองค์ประกอบและสร้างให้เป็นสิ่งที่สมบูรณ์ เรียบเรียงให้เกิดรูปแบบหรือโครงสร้างใหม่ผ่านการสร้าง วางแผน และการผลิต ซึ่งผู้เรียนสามารถคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง หรือสามารถปรับปรุงแก้ไขออกแบบ ตั้งสมมุติฐานใหม่ ๆ ได้ดั่งนั้น

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้จากลำดับขั้นพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม มีลำดับขั้น 6 ขั้น ได้แก่ 1. การจดจำ 2. การทำความเข้าใจ 3. การประยุกต์ใช้ 4. การวิเคราะห์ 5. การประเมิน และ 6. การสร้างสรรค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความหมายของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

ความหมายของคำว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ได้มีผู้ให้คำนิยามความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

เอกรัฐ บุญเพ็ญ (2566, หน้า 333) กล่าวว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้อื่นเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการ ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขมีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

อาคม ช่วยบำรุง (2565, หน้า 167) กล่าวว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการ ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก บุคลิกลักษณะนิสัยที่ดีงาม สามารถอยู่ ร่วมกันกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

นิวัฒน์ สินไชย (2560, หน้า 14) กล่าวว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของ นักเรียน หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นลักษณะที่สังคมต้องการ ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงาม ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติจนเกิดประโยชน์ ต่อตนเองและสังคม

ดังนั้น สรุปได้ว่าความหมายของคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่ดีสังคมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก บุคลิก และลักษณะนิสัยที่ดีงาม ร่วมกันกับสังคมได้อย่างมี ความสุข หากขาดคุณลักษณะอันพึงประสงค์จะส่งผลกระทบต่อบุคคล คือ สร้างความ เดือดร้อนให้กับตนเอง ผู้อื่น และสังคม การปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์แก่เด็กและ เยาวชนผู้เป็นกำลังและเติบโตต่อไปในประเทศชาติจึงมีความสำคัญ

2. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

พุทธศักราช 2562

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2562, หน้า 12-13) กำหนดให้ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ และการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ผู้เรียนต้องมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย ยึดมั่นในสถาบันหลักของชาติ และปฏิบัติ ตามหน้าที่พลเมืองตามระบอบประชาธิปไตยอย่างถูกต้อง 2) ซื่อสัตย์สุจริต มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความซื่อตรง ไม่ทุจริต เคารพกฎระเบียบ มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่การเรียนและงานที่ทำ 3) มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และอยู่อย่างพอเพียง ฝึกความมีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รู้จักวางแผนการเรียนและการทำงาน มีทัศนคติแบบ เศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและมีคุณค่า 4) รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทและหน้าที่ของตนเอง สามารถดูแลตัวเอง ทำประโยชน์เพื่อครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ 5) อยู่อย่างมีความสุข รักการออกกำลังกาย และดูแลสุขภาพ รู้จักการดูแลสุขภาพกายและใจ เห็น ความสำคัญของการออกกำลังกายและการใช้ชีวิตที่สมดุลมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และสามารถ

ทำงานเป็นทีมได้ 6) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และสามารถทำงานเป็นทีมได้สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับฟังและการประสานงานเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน 7) มีจิตอาสาและจิตสาธารณะ มีความเสียสละ ช่วยเหลือส่วนรวม ทำกิจกรรมเพื่อประโยชน์ของสังคมโดยไม่หวังผลตอบแทน 8) รักษาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ลดการสร้างมลพิษและขยะในชีวิตประจำวัน 9) ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง กระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ใช้เทคโนโลยีและแหล่งความรู้ในการพัฒนาตนเองเพื่อก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก 10) มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาได้ใช้ความคิดเชิงสร้างสรรค์ในการทำงาน สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และหาทางออกอย่างมีเหตุผลและเหมาะสม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (2562, หน้า 12) คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษย-สัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ชยัน ประหยัด อุตุน พึ่งตนเอง ต่อด้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัยอาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

3. การวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การดำเนินการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้และการประเมินผู้เรียน เพื่อให้ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนดทุกระดับการศึกษา เมื่อสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์แล้ว ครูที่รับผิดชอบการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนควรจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7)

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ นิยาม ตัวชี้วัด พฤติกรรมบ่งชี้ และเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อพิจารณาว่าตัวชี้วัดนั้นครอบคลุมและสอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติของวิชา งานกิจกรรมที่รับผิดชอบหรือไม่ อย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาแนวปฏิบัติในการพัฒนาผู้เรียนว่าจะดำเนินการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยวิธีใด ดังนี้

1. บูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. จัดในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
3. จัดโครงการเพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. ปฏิบัติคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยสอดแทรกในกิจวัตร

ประจำวันของสถานศึกษา

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนก่อนการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 5 สร้างหรือเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม/ สอดคล้องกับแนว

ปฏิบัติที่เลือกดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการพัฒนาผู้เรียนตามแนวทางที่กำหนดไว้และประเมินเป็นระยะ ๆ ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้ปรับปรุงพัฒนา แล้วประเมินตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

ขั้นตอนที่ 7 รายงานผลการพัฒนาต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้น สรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลคุณลักษณะที่พึงประสงค์การดำเนินการวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษา ต้องพิจารณาถึงบริบท และความพร้อมของสถานศึกษา เนื่องจากสถานศึกษาแต่ละแห่งมีทรัพยากรในการบริหารแตกต่างกัน นอกจากนี้การที่สถานศึกษาจะบรรลุผลได้นั้น ต้องอาศัยการบริหารและการจัดการที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

1. ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

ความหมายของคำว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) ได้มีผู้ให้คำนิยามความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

รสสุคนธ์ อินทฤาการ สวัสดิ์วงศ์ชัย (2562, หน้า 85-94) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือ คือ ประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ประเมินได้จากผลรวมของกระบวนการขั้นสุดท้าย ได้แก่ การทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ และผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนการสอน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยเสนอในรูปแบบของร้อยละ 2 คือ ร้อยละของกระบวนการขั้นสุดท้าย/ร้อยละของผลลัพธ์ หรือแทนด้วย E_1/E_2 ซึ่ง E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้ายผลลัพธ์ กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 7) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานเกิดความสำเร็จ บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยใช้ความสามารถ และค่าใช้จ่ายที่คุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์

กิตติศักดิ์ เทียนทองศิริ (2559, หน้า 27) ได้กล่าวว่า การทดสอบ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนผู้วิจัยใช้ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ หรือ E_1) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์ หรือ E_2) และดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ แบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) แบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) และแบบ 1:100 (ภาคสนาม) คือ ทดลองกับ นักเรียน 30 คน โดยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์ 85/85

ดังนั้น สรุปได้ว่าประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถทำให้เกิดผล ในการทำงานด้านต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยการใช้ทรัพยากร และเวลาน้อยแต่นำมาบรรลุเป้าหมายจุดประสงค์ และมีคุณภาพมากที่สุด การหาประสิทธิภาพ ของเครื่องมือในการวิจัย หมายถึง คุณภาพของสื่อเครื่องมือที่สร้างขึ้น เพื่อเอื้ออำนวย เกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง

2. การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2550, หน้า 155-172) ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถทางการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ทั้งด้านกระบวนการและผลลัพธ์ เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1 / E_2 มีความหมายแตกต่างกัน หลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 80/80$ ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ นักเรียน ทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพ ของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 คือ สภาพของผลลัพธ์ หาค่าเฉลี่ย E_1 และ E_2

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ นักเรียน ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้น จากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยเทียบจากคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีข้อบกพร่อง)

ดังนั้น สรุปได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 80/80 โดยใช้ตามความหมายในลักษณะที่ 1 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน การทำกิจกรรม หรือชิ้นงาน ในทุกแผนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อครบหน่วยการเรียนรู้ (Post-Test) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จารุวรรณ สิทธิจันทร์ ทรงศักดิ์ สองสนิท และสนิท ดีเมืองชาย (2560, หน้า 50-58) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 40 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเว็บโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.10 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.54)

เนื่องจากบทเรียนบนเว็บเป็นการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ การเรียน บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเต็มที่ สามารถเข้าถึงการเรียนได้ตลอดเวลา สามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ตามความสามารถและศักยภาพของ ผู้เรียนส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูง

ประภัสสร วงษ์ดี (2562, หน้า 109-126) ได้ศึกษา พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครู สาขาช่างอุตสาหกรรม 2) ศึกษาความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิจัยของนักศึกษาครูสาขาช่างอุตสาหกรรม และ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาครูช่างสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 4 (หลักสูตร 5 ปี) จำนวน 50 คน ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบรอบที่ 1 กับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 38 คน และ ทดลองรอบที่ 2 กับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน และใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น ได้บูรณาการจัดการเรียนรู้โดยให้แนวคิด และหลักการวิจัยควบคู่กับการปฏิบัติกิจกรรมการวิจัย หลักการของรูปแบบเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ความสามารถในการทำวิจัยด้วยการ “ปฏิบัติการทำโครงงานวิจัย” กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการทำวิจัยอยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิจัยทางการศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

นาตยา สาริโท (2562, หน้า 125-134) ได้ศึกษา ความสามารถในการสร้างสรรค์ตามศาสตร์พระราชานักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็น ร่วมกับแนวคิดผลิตภาพ กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จำนวน 37 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลิตภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการ

จัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง มีการศึกษาปัญหาอย่างลุ่มลึก เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ซึ่งส่งผลให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาในการทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักวางแผนในการทำงาน ฝึกการคิดในระดับต่าง ๆ และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอย กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การกำหนดหัวข้อที่ต้องการศึกษา การศึกษาค้นคว้าข้อมูล การวางแผนในการทำโครงงาน การดำเนินโครงงาน สรุปและการนำไปประยุกต์ใช้ 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ศาสตร์พระราชาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ ทั้ง 4 ด้าน มีพัฒนาการสูงขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ เน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ วิธีการและผลงานที่เกิดจากการทำโครงงาน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก พบว่า การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่ในลำดับที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ เป็นวิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการค้นคว้าลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง และคิดค้นสิ่ง ใหม่ ๆ ซึ่งผู้เรียนเกิดทักษะการจัดการ

สุदारัตน์ สันจรวรัตน์ และดุจเดือน ไชยพิชิต (2564, หน้า 161-173) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีหนองขาววิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 28 คน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 84.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 89.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิกสูงขึ้น อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรม ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยนำความรู้ประสบการณ์ที่นักเรียนมีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้

นักเรียนเกิดทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบ และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ณัฐวิภา ลองจำนงค์ และไพศาล วรคำ (2564, หน้า 33–38) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง แสงเชิงรังสีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 42 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องแสงเชิงรังสีทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 88.51/82.25 เนื่องจากในการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครุมีหน้าที่เพียงการกระตุ้นและให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยครูคอยกำกับดูแลอำนวยความสะดวกของอุปกรณ์ในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า นักเรียนได้เรียนรู้ภาวะผู้นำ และผู้ตามที่ดี รวมทั้งนักเรียนนำการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 2) นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดีนักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรม โดยการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่นักเรียนได้มีการปรึกษาหารือกันในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม และได้รับคำแนะนำจากผู้สอนเป็นระยะ ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความมีระเบียบและรอบคอบในการทำงาน และไม่ลอกผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเองเนื่องจากนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความเพียรพยายาม ความมุ่งมั่นช่วยเหลือกันทำงานนั้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Tias, & Octaviani (2018, pp. 25–30) ได้ศึกษา ผลของการใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานต่อทักษะกระบวนการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า การเรียนรู้แบบโครงงานในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ ดังนี้ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มของนักเรียนที่เรียนแบบโครงงานเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ช่วยเพิ่มทักษะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐานสูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

Banu (2020, pp. 951–953) ได้ศึกษา การยกระดับทักษะด้านเทคนิค โดยการเรียนรู้ตามโครงการเป็นฐาน และสัมผัสกับเทคโนโลยีล้ำสมัย นักเรียน เรียนรู้ แนวคิดเชิงทฤษฎีและขาดทักษะในการปฏิบัติ หลังจากสำเร็จการศึกษาและเมื่อเข้าสู่ บริษัทแล้ว พวกเขาที่มีความคิดและต้องการการฝึกอบรมเฉพาะด้านในโดเมนบริษัทที่พวกเขาทำงานอยู่จำเป็นต้องใช้เวลาและเงินเพื่อฝึกอบรมบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเหมาะสมอยู่แล้วมีนักเรียนจำนวนน้อยที่ยังคงว่างงานอยู่เนื่องจากการเปิดรับในทางปฏิบัติที่ไม่ดีในการแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงแม้ว่าพวกเขาต้องการประกอบอาชีพในสายงานหลัก แต่พวกเขากลับไม่ค่อยได้รับโอกาสทำงานในสาขาที่เชี่ยวชาญและรับงานด้านไอทีหรือ BPO มีความจำเป็นที่จะต้องให้ความรู้แก่นักเรียนและพัฒนาความเชี่ยวชาญด้านเทคนิค เพื่อให้พวกเขาสามารถจัดการโครงการต่าง ๆ ในระหว่างการศึกษได้

Tanabataa, Hazeyamaa, Yamadab, & Furukawab (2021, pp. 1525–1530) ได้ศึกษา วิธีประเมินผลผลงานรายบุคคลโดยใช้จุดฟังก์ชันในขั้นตอนการดำเนินการ ในการเรียนรู้ตามโครงการเป็นฐานของการพัฒนาซอฟต์แวร์ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยทั่วไปจะทำในรูปแบบของโครงการกลุ่ม ในทำนองเดียวกัน สถาบันการศึกษาได้นำแบบฝึกหัดการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามโครงการเป็นฐานมาใช้ (เรียกว่าการเรียนรู้ตามโครงการเป็นงาน (PBL) ของการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบทความนี้) PBL ของการพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถดำเนินการกระบวนการต่าง ๆ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งจะเป็นประสบการณ์ที่ดีสำหรับนักเรียนที่จะมีบทบาทอย่างแข็งขันในวิชาชีพของตนในอนาคตอย่างไรก็ตาม การประเมินรายบุคคลของนักเรียนในกลุ่มโครงการเป็นฐาน ดังกล่าวเป็นเรื่องยากและเกี่ยวข้องกับปัญหาหลายประการดังนั้น เพื่อประเมินนักเรียนอย่างเป็นธรรม งานวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการประเมินเพื่อวัดผลงานของแต่ละบุคคลในขั้นตอนการดำเนินการใน PBL ของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นวิธีการประเมินที่ใช้วิธีจุดฟังก์ชัน ซึ่งเรียกว่าวิธีการประมาณขนาด

Steffen, Fly & Stobart (2021, pp. 25–39) ได้ศึกษา การเรียนรู้ตามโครงการเป็นฐาน สำหรับการควบคุมระบบส่งกำลังแบบไฮบริดโดยใช้แบบจำลอง สถานการณ์บทความของเขาอธิบายถึงกิจกรรมและการประเมินในโมดูล “รถยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า” ที่มหาวิทยาลัยลัฟโบโร ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมกับการควบคุมระบบส่งกำลังแบบไฮบริดระบบส่งกำลังแบบไฮบริดใช้ทั้งเครื่องยนต์สันดาปภายในและมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ และเป้าหมายคือการกระจายความต้องการ

พลังงานไปทั่วทั้งทั้งสองแบบในลักษณะที่บรรลุถึง “สิ่งที่ดีที่สุดของทั้งสองโลก” เป็นปัญหาการควบคุมที่ผิดปกติเล็กน้อยแต่ได้รับความนิยมสูงกิจกรรมนี้ใช้การเรียนรู้ตามโครงการเป็นฐาน โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่โมเดลจำลองโอเพ่นซอร์สและไลบรารีจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการสอนโดยเฉพาะ ให้พฤติกรรมพลังงานที่รวดเร็ว เป็นนามธรรมแต่เป็นตัวแทนของยานพาหนะทั้งคัน และแสดงภาพลักษณะสำคัญของระบบส่งกำลังและความสมดุลของพลังงานงานการประเมินเป็นความท้าทายที่เปิดกว้าง ขอให้นักเรียนปรับปรุงกลยุทธ์การควบคุมพื้นฐานที่มีอยู่กระบวนการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินโดยใช้คอมพิวเตอร์สำหรับความประหยัดของยานพาหนะ ความสามารถในการขับเคลื่อนและการปล่อยมลพิษสิ่งนี้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนภาคปฏิบัติจริง และแสดงแนวทางทางวิศวกรรมที่เหมือนจริงตามที่ตนเลือก

Wang (2023, pp. 1–10) ได้ศึกษา บทบาทของคอมพิวเตอร์ในการสนับสนุนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนและการมีส่วนร่วมในหลักสูตรหุ่นยนต์ การคิดเชิงคำนวณหรือ (CT) เป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักเรียนซึ่งสำคัญพอ ๆ กับทักษะที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น การอ่าน การเขียน และเลขคณิต อย่างไรก็ตามวิธีการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนในด้านหุ่นยนต์ยังต้องมีการสำรวจ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (CSPBL) ต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน และการมีส่วนร่วมในสองหลักสูตรที่สอนโดยผู้สอนคนเดียวกัน (หลักสูตรหนึ่งสอนด้วยวิธีการดั้งเดิม อีกหลักสูตรหนึ่งสอนด้วยวิธีการ CSPBL) กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยในประเทศจีน จำนวน 79 คน โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์โครงการ ถูกนำมาใช้เพื่อวัดความคิดเชิงคำนวณของนักเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผลการเปรียบเทียบการรายงานตนเอง และโครงการระบุว่า CSPBL ช่วยส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน การฝึกอบรมโครงการจำลองตามแพลตฟอร์มการเรียนรู้ SenseStudy ใน CSPBL ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาการเขียนโค้ดของโปรแกรม เพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบอัลกอริทึมความร่วมมือ การแก้ปัญหาระหว่างการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม CSPBL ยังพัฒนาการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์การเขียนโปรแกรมมากกว่า 1 ปี พบว่า CSPBL มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้หุ่นยนต์

ดังนั้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ เลือกเรื่องที่สนใจศึกษาด้วยตนเอง สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นำเสนอผลการค้นคว้าอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ภายใต้การแนะนำจากครูที่ปรึกษา และการดูแลของครูที่ปรึกษาโครงงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แร่งและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนของการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
 - 3.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ประเภทวิชาพาณิชยกรรม และอุตสาหกรรมสาขาช่างยนต์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาไฟฟ้ากำลัง สาขาการบัญชี สาขาการตลาด และสาขาภาษาต่างประเทศ สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 12 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด จำนวน 339 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม จังหวัดอุดรธานี ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้วิธีการจับสลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

แบบแผนการวิจัย

การทดลองในครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (The One-Group Pretest-Posttest Design) (วรณี แกมเกตุ, 2555, หน้า 139) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 แบบแผนของการวิจัย กลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ตัวแปรทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Treatment)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือ

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง เวลาในการ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะที่สำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัด และประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

1.2.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ

2. การสร้างและประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมดำเนินการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา

2.1.2 การศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา
พาณิชยกรรมวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษาจังหวัดอุดรธานี และหลักสูตรสถานศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจ
อุดรธานี

2.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ สารการเรียนรู้
สมรรถนะการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะที่สำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน
และการวัดและประเมินผล หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง หลักสูตรประกาศนียบัตร
วิชาชีพ (ปวช.1) รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต รหัสวิชา 20000-1301
(ท-ป-น 1-2-2) มาตรฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ปีการศึกษา 2567 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี ดังตาราง 5

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสาระการเรียนรู้ สมรรถนะการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิธีสอน/กิจกรรม ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดประเมินผล หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง
 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต รหัสวิชา 20000-1301 (ท-ป-น 1-2-2)
 มาตรฐานหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ปีการศึกษา 2568 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี

หน่วยที่ 4	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
4.1 กิจกรรม โครงงาน วิทยาศาสตร์	1. ความรู้ทั่วไป ของโครงงาน วิทยาศาสตร์ 2. ประเภทของ โครงงาน วิทยาศาสตร์ 3. การจัดทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์	จัดทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอน การทำโครงงาน	1. อธิบายความรู้ความ ทั่วไปของโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้ 2. สามารถบอก ประเภทของโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้ 3. ปฏิบัติกิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์ ได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ และกิจ นิสัยที่ดีในการทำงาน	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล 3. ทักษะการจำแนก ประเภท 4. ทักษะการสื่อ ความหมายข้อมูล 5. ทักษะการสร้างแบบ จำลอง	1. ความมีมนุษยสัมพันธ์ 2. ความมีวินัย 3. ความรับผิดชอบ 4. ความซื่อสัตย์สุจริต 5. ความเชื่อมั่นในตนเอง 6. การประหยัด 7. ความสนใจใฝ่รู้ 9. ความรักสามัคคี 10. ความกตัญญูต่อเวที	การจัด การเรียนรู้ แบบโครงงาน เป็นฐานบูรณา การกับปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง		1. แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 2. แบบทดสอบ วัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 3. แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์

ตาราง 5 (ต่อ)

หน่วยที่ 4	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	วิธีสอน/ กิจกรรม	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดผล ประเมินผล
4.2 ปริมาณทาง วิทยาศาสตร์	ปริมาณทาง วิทยาศาสตร์	คำนวณค่าขนาดของ แรงจากการเคลื่อนที่ ของวัตถุ	1. อธิบายปริมาณทาง วิทยาศาสตร์ได้ 2. อธิบาย และคิด คำนวณเกี่ยวกับแรงได้ 3. อธิบาย และ คำนวณเกี่ยวกับการ เคลื่อนที่ตามหลักการ ได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ และกิจ นิสัยที่ดีในการทำงาน	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล 3. ทักษะการจำแนก ประเภท 4. ทักษะการสื่อ ความหมายข้อมูล	1. ความมีมนุษยสัมพันธ์ 2. ความมีวินัย 3. ความรับผิดชอบ 4. ความซื่อสัตย์สุจริต 5. ความเชื่อมั่นในตนเอง 6. การประหยัด 7. ความสนใจใฝ่รู้ 9. ความรักสามัคคี 10. ความกตัญญูทวดเวที	การจัด การเรียนรู้ แบบโครงงาน เป็นฐานบูรณา กับปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง		1. แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 2. แบบทดสอบ วัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 3. แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์

ตาราง 5 (ต่อ)

หน่วยที่ 4	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	วิธีสอน/กิจกรรม	ภาระงาน/ชิ้นงาน	การวัดผลประเมินผล
4.3 แรง	1. ความหมายของแรง 2. เวกเตอร์ของแรง 3. การเขียนเวกเตอร์ของแรง 4. การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ 5. ประเภทของแรง	คำนวณค่าขนาดของแรงจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ	1. อธิบายปริมาณทางวิทยาศาสตร์ได้ 2. อธิบาย และคิดคำนวณเกี่ยวกับแรงได้ 3. อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ตามหลักการได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3. ทักษะการจำแนกประเภท 4. ทักษะการวัด 5. ทักษะการใช้ตัวเลข 6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล 7. ทักษะการพยากรณ์	1. ความมีมนุษยสัมพันธ์ 2. ความมีวินัย 3. ความรับผิดชอบ 4. ความซื่อสัตย์สุจริต 5. ความเชื่อมั่นในตนเอง 6. การประหยัด 7. ความสนใจใฝ่รู้ 9. ความรักสามัคคี 10. ความกตัญญูต่อเวที	การจัด การเรียนรู้ แบบโครงงาน เป็นฐานบูรณา กับปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง		1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตาราง 5 (ต่อ)

หน่วยที่ 4	สาระการเรียนรู้	สมรรถนะการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	วิธีสอน/ กิจกรรม	ภาระงาน/ ชิ้นงาน	การวัดผล ประเมินผล
4.4 การ เคลื่อนที่	1. ประเภทของการ เคลื่อนที่ 2. การบอก ตำแหน่งของวัตถุ 3. ระยะทาง 4. การกระจัด	คำนวณค่าขนาดของ แรงจากการเคลื่อนที่ ของวัตถุ	1. อธิบายปริมาณทาง วิทยาศาสตร์ได้ 2. อธิบาย และคิด คำนวณเกี่ยวกับแรงได้ 3. อธิบาย และ คำนวณเกี่ยวกับการ เคลื่อนที่ตามหลักการ ได้ 4. มีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ และกิจ นิสัยที่ดีในการทำงาน	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล 3. ทักษะการจำแนก ประเภท 4. ทักษะการวัด 5. ทักษะการใช้ตัวเลข ความหมายข้อมูล 6. ทักษะการสื่อ 7. ทักษะการพยากรณ์	1. ความมีมนุษยสัมพันธ์ 2. ความมีวินัย 3. ความรับผิดชอบ 4. ความซื่อสัตย์สุจริต 5. ความเชื่อมั่นในตนเอง 6. การประหยัด 7. ความสนใจใฝ่รู้ 9. ความรักสามัคคี 10. ความกตัญญูต่อเวที	การจัด การเรียนรู้ แบบโครงงาน เป็นฐานบูรณา กับปรัชญา เศรษฐกิจ พอเพียง		1. แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 2. แบบทดสอบ วัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 3. แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์

2.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ และออกแบบกิจกรรมให้มีความน่าสนใจและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง และทำกิจกรรมร่วมกัน จึงได้กำหนดโครงการสอนดังรายละเอียดแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	การทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3
2	ปริมาณทางวิทยาศาสตร์	3
3	แรง	3
4	การเคลื่อนที่	3
รวม		12

ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยมาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะที่สำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน และการวัดและประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

2.1.6 ผลิตสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความน่าสนใจ ความชัดเจนของสิ่งที่จะนำเสนอ และครอบคลุมเนื้อหา

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ภาษา และรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถือว่าสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงหรือไม่ เพียงใด จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต
หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน
ดังต่อไปนี้

1. ผศ.ธราเทพ เตมีรักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. ดร.อรุณรสมิ์ บำรุงจิตร์ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัย
เทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

3. นางสาวรัตติกานต์ หวังเครือ อาจารย์ประจำสาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ กับวัตถุประสงค์
การเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence :IOC) เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและ
ให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 62-65)

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าแผนเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนเหมาะสมสอดคล้องกับ

จุดประสงค์

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าแผนไม่เหมาะสมสอดคล้องกับ

จุดประสงค์

นำผลคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
โดยค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องผลการวิเคราะห์ดัชนี
ความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีค่า
ระหว่าง 0.67

2.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้แก้ไขให้ตรงตามคำแนะนำของ
ผู้เชี่ยวชาญในด้านความชัดเจนของข้อความถาม และเวลาที่กำหนดให้นักเรียนทำกิจกรรม
ในแต่ละชั่วโมง

2.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
แล้ว มาเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม
อีกครั้ง แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน โดยใช้
แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท
(Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 69-71) ซึ่งมีคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด ได้ 5 คะแนน

เหมาะสมมาก ได้ 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง ได้ 3 คะแนน

เหมาะสมน้อย ได้ 2 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด ได้ 1 คะแนน

เกณฑ์และการแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ไปทดลองใช้สอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์

2.1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี ปีการศึกษา 2568 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 21 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เอกสาร วารสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ วิธีการสร้างแบบทดสอบและทักษะการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดมุ่งหมาย ของแต่ละทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ จำนวน 40 ข้อ ดังตาราง 7 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี ที่ได้เรียน เรื่อง

แรงและการเคลื่อนที่ ผ่านมาแล้ว โดยจะทดลองในช่วงต้นภาคเรียน ปีการศึกษา 2568
เพื่อได้ทดลอง โดยลุ่มแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้สอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม
ของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล ตลอดจนเวลาที่
ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้
ให้สมบูรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วย แรงและการเคลื่อนที่

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์															
		การสังเกต	การวัด	การคำนวณ	การจำแนกประเภท	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เปลี่ยนแปลงและสิ่งที่เปลี่ยนแปลง	การตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลอง	การลงความเห็นว่าถูกหรือไม่	การพยากรณ์	การตั้งสมมติฐาน	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	การทดลอง	การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป	การสร้างแบบจำลอง	รวม	จำนวนข้อ
1	การทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	1	1	10	10
2	ปริมาตรทางวิทยาศาสตร์	2	1	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	10	10
3	แรง	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	2	10	10
4	การเคลื่อนที่	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1	2	2	10	10
รวม		6	3	5	3	1	3	3	1	1	1	3	3	5	5	40	40

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นชุดเดิมพิจารณาความสอดคล้องแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ในด้านความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเนื้อหา ความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้โดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าแบบทดสอบเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ตั้งแต่ $IOC \geq 0.50$

4. นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ มาวิเคราะห์คะแนนความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร IOC แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50–1.00 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ

5. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี ที่ได้ผ่านการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ผ่านมาแล้ว โดยจะทดลองในช่วงต้นภาคเรียนปีการศึกษา 2568 มาแล้วและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

7. นำผลการสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า (p) ตั้งแต่ 0.20–0.80 และ (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

8. ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.30–0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20–0.10

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว มาวิเคราะห์หา ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder, 1991, pp. 873–874) ได้ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.69

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษา วิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ คู่มือการวัดประเมินผล วิทยาศาสตร์ ศึกษาข้อข่าย เนื้อหา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหา ของเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
2. กำหนดสัดส่วนเนื้อหาและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดมุ่งหมาย จำนวน 30 ข้อ
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งเป็นชุดเดิม วิเคราะห์ ข้อมูลความสอดคล้องในด้านความสัมพันธ์ของแบบทดสอบทางการเรียนกับเนื้อหาความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้ โดยใช้แบบตรวจสอบคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าแบบทดสอบเหมาะสมสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนนเป็น - 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่เหมาะสม

สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง
5. นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วพิจารณาคัดเลือกคะแนนความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5-1.0 มาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ
6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 33 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
7. นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก เกณฑ์ค่า p ตั้งแต่ 0.20-0.80 เกณฑ์ค่า r ตั้งแต่ 0.20-1.00 และค่าความยากมีค่าระหว่าง 0.35-0.75 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 จำนวน 30 ข้อ นำข้อสอบที่คัดเลือก 30 ข้อ
8. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98
9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญ
ของนักเรียน

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ดี	ได้ 3 คะแนน
พอใช้	ได้ 2 คะแนน
ปรับปรุง	ได้ 1 คะแนน

โดยผู้วิจัยกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา คือ 1) ความมีมนุษยสัมพันธ์ 2) ความมีวินัย 3) ความรับผิดชอบ 4) ความซื่อสัตย์สุจริต 5) ความเชื่อมั่นในตนเอง 6) การประหยัด 7) ความสนใจใฝ่รู้ 8) การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน 9) ความรักสามัคคี 10) ความกตัญญูทดแทน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จำนวน 21 คน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากมหาวิทยาลัย ราชภัฏสกลนคร ไปยังวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนด วัน เวลา ในการทดลอง
2. ผู้วิจัยชี้แจงอธิบายวิธีการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้เข้าใจ
3. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอน
4. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกันกับการวัดผลก่อนเรียน (Pre-test)
6. ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที แบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
4. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที แบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)
5. การวิเคราะห์แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. **สถิติพื้นฐาน** ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 15)

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) หาได้จากการเทียบความถี่หรือจำนวนที่ต้องการกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เทียบเป็น 100 ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) หรือตัวกลางเลขคณิตหรือคะแนนเฉลี่ย
จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ X แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา (IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 183-185) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 วิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 81)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 87-89)

$$r = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

U แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 99)

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบวัด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้
แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้สูตร
ในการคำนวณ E_1/E_2 (เพชฌัญญู กิจระการ, 2544, หน้า 49-51) ดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 3 โดยการเปรียบเทียบแบบทดสอบวัด
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)
(บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 109) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบ
ความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ
ใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ของกลุ่มเป้าหมายครบทุกหน่วย แล้วนำ
ค่าคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ครึ่งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความชัดเจนและเกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียน

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

P แทน ร้อยละ (Percentage)

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ยกกำลังสอง

- E_1 แทน ประสิทธิภาพกระบวนการของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการ
เคลื่อนที่ หมายถึง จำนวนร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน
กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำใบกิจกรรมแบบฝึกทักษะ
และแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการเรียนรู้ ทั้ง 4 แผน
- E_2 แทน ประสิทธิภาพผลลัพธ์ หมายถึง ร้อยละเฉลี่ยของคะแนน
นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน (ชนิด 4 ตัวเลือก) เรื่อง หน่วย แรงและการ
เคลื่อนที่ หลังการทดลองเสร็จสิ้นลง
- t แทน สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ (t -distribution)
- df แทน ระดับของความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
- $**$ แทน ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการ
เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วย
แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่าง
คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน
(t -test for Dependent Samples)

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ ระหว่างคะแนน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

4. การวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ 3 ระดับ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนที่

2. การสัมภาษณ์ และซักถามนักเรียนในระหว่างเรียน และหลังการ จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. ตรวจผลงาน ชิ้นงาน ที่ได้รับมอบหมายโดยการจัดการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้หน่วย แรกและการ เคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้พัฒนากับกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 21 คน โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ซึ่งหาได้จากค่า

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนและทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 1 แผน ปรากฏผลดังตาราง 8 และตาราง 9

ตาราง 8 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
แผนที่ 1 กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์	20	15.48	2.96	77.38
แผนที่ 2 ปริมาณทางวิทยาศาสตร์	20	15.57	2.58	77.86
แผนที่ 3 แรง	20	16.19	2.77	80.95
แผนที่ 4 การเคลื่อนที่	20	15.62	3.23	78.10
รวมค่าเฉลี่ย		15.72		78.57

จากตาราง 8 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการทำใบกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.72 คะแนน จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.57

การหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลองเสร็จสิ้น ดังตาราง 9

ตาราง 9 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้
แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ
แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	30	21	23.14	2.71	77.14
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	30	21	23.05	2.54	76.83
เฉลี่ย			23.10		76.99

จากตาราง 9 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผน
การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและ
การเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน หลังการทดสอบเสร็จสิ้นลง มีค่าคะแนนรวม โดยเฉลี่ยเท่ากับ 23.10 คะแนน
จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.99 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จะได้ผล
การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการ
เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการ
เคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยใช้
แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

กระบวนการ/ผลลัพธ์	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	80	21	62.86	2.89	78.57
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	60	21	46.19	2.63	76.99
$E_1/E_2 = 78.57/76.99$					

จากตาราง 10 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้
โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ตามเกณฑ์
75/75 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 78.57 และประสิทธิภาพ
ผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 76.99 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 78.57/76.99 ซึ่งเป็นไป
ตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่าง
คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Sample)

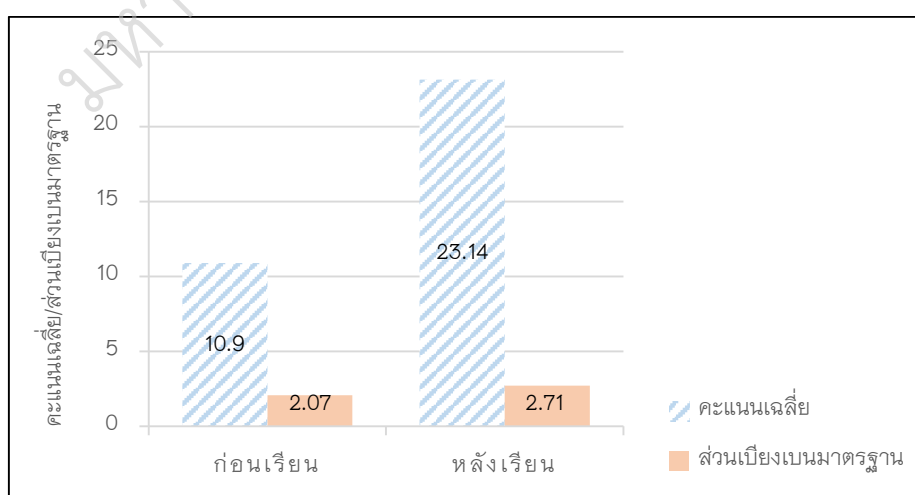
ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน
และหลังเรียน ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการ
กับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	21	30	10.90	2.07	49.37 **
หลังเรียน	21	30	23.14	2.71	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t .01; df = 20 $t_{20} = 2.53$)

จากตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.90, 2.07 และ
23.14, 2.71 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t
จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 49.37 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤต (df เท่ากับ 20)
มีค่า t เท่ากับ 2.53 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ มีคะแนนทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 12

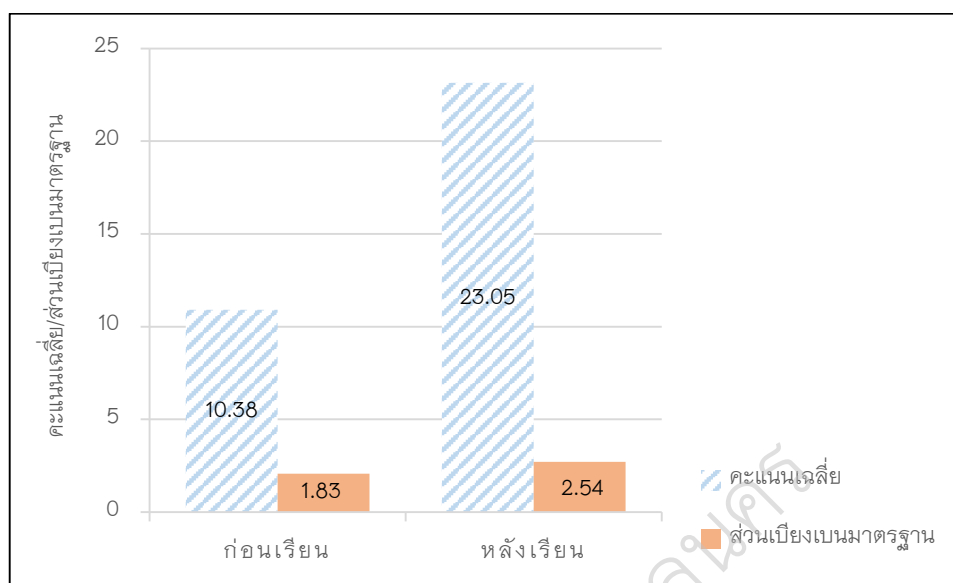
ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักศึกษาระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D	t
ก่อนเรียน	30	21	10.38	1.83	54.52**
หลังเรียน	30	21	23.05	2.54	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t .01; df = 20 $t_{20} = 2.53$)

จากตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนมีคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.38, 1.83 และ 23.05, 2.54ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 54.52 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤต (df เท่ากับ 20) มีค่า t เท่ากับ 2.53 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่ มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียน

4. การวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ
เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจ ของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ แบบประเมินประมาณค่า
3 ระดับ

ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D.) ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 13

ตาราง 13 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
 มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญา
 เศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่

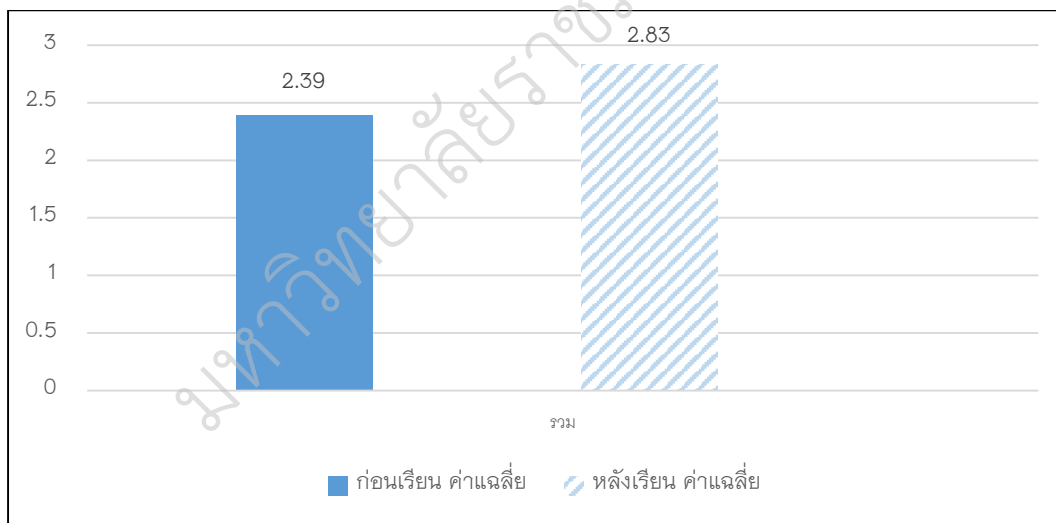
รายการประเมิน	ก่อนเรียน		พฤติกรรม ที่ปฏิบัติ	หลังเรียน		พฤติกรรม ที่ปฏิบัติ
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
1. แสดงกิริยาท่าทางสุภาพ ต่อผู้อื่น	2.75	0.50	ดีมาก	3.00	0.00	ดีมาก
2. รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น	2.75	0.50	ดีมาก	2.75	0.50	ดีมาก
3. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลง ต่าง ๆ ของวิทยาลัย ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตาม ระเบียบและข้อบังคับ ตรงต่อเวลา รักษา ธรรมสมบัติ สิ่งแวดล้อม และเข้าร่วมกิจกรรมที่ครู อาจารย์ผู้สอนกำหนด	3.00	0.00	ดีมาก	3.00	0.00	ดีมาก
4. ประพฤติตนถูกต้องตาม ศีลธรรมอันดีงาม	2.75	0.50	ดีมาก	2.75	0.50	ดีมาก
5. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ วางไว้	2.00	0.00	ดี	2.75	0.50	ดีมาก
6. ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตาม กำหนด	2.5	0.58	ดีมาก	2.75	0.50	ดีมาก
7. ไม่นำผลงานของผู้อื่นมา แอบอ้างเป็นของ	2.00	0.00	ดี	3.00	0.00	ดีมาก
8. ไม่ทุจริตในการสอบ	2.00	0.00	ดี	3.00	0.00	ดีมาก

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อการประเมิน	ก่อนเรียน		พฤติกรรม ที่ปฏิบัติ	หลังเรียน		พฤติกรรม ที่ปฏิบัติ
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
9. กล้าแสดงความคิดเห็น อย่างมีเหตุผล	2.25	0.50	ดีมาก	2.50	0.58	ดีมาก
10. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ ไม่ถูกต้อง	2.00	0.00	ดี	2.50	0.58	ดีมาก
11. ใช้วัสดุถูกต้องและ เหมาะสมกับงาน	1.00	0.00	พอใช้	2.75	0.50	ดีมาก
12. ใช้จ่ายเงินของส่วนรวม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	2.50	0.58	ดีมาก	2.50	0.58	ดีมาก
13. ศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง	1.00	0.00	พอใช้	2.75	0.50	ดีมาก
14. แสวงหาประสบการณ์ และค้นหาความรู้ใหม่	2.75	0.50	ดีมาก	2.75	0.50	ดีมาก
15. ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ	3.00	0.00	ดีมาก	3.00	0.00	ดีมาก
16. ไม่เล่นการพนัน	3.00	0.00	ดีมาก	3.00	0.00	ดีมาก
17. ไม่ทะเลาะวิวาท	3.00	0.00	ดีมาก	3.00	0.00	ดีมาก
18. ร่วมมือในการทำงาน	2.50	0.58	ดีมาก	2.75	0.50	ดีมาก
19. มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง	3.00	0.00	ดีมาก	3.00	0.00	ดีมาก
20. อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์	2.00	0.00	ดี	3.00	0.00	ดีมาก
รวม	2.39	0.67	ดีมาก	2.83	0.38	ดีมาก

จากตาราง 13 พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญา

เศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 2.83 เมื่อพิจารณา
 รายด้านมีค่าเฉลี่ยจากสูงไปหาต่ำ สามารถเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อยดังนี้
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 คือ แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ
 และข้อตกลงต่าง ๆ ของวิทยาลัยได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับ ตรงต่อ
 เวลา รักษาสาธารณสมบัติ สิ่งแวดล้อมและเข้าร่วมกิจกรรมที่ครู อาจารย์ผู้สอนกำหนด
 ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของ ไม่ทุจริตในการสอบ ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ
 ไม่เล่นการพนัน ไม่ทะเลาะวิวาท มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้า
 และลับหลัง และอาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 คือ รับฟังความ
 คิดเห็นของผู้อื่น ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรมอันดีงาม ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้
 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด ใช้อำนาจถูกต้องและเหมาะสมกับงาน ศึกษา
 ค้นคว้าด้วยตนเอง และแสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50
 คือ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง และใช้จ่ายเงินของ
 ส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูล
 จากการ สังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การสัมภาษณ์ และการ ตรวจสอบ
 ผลงาน ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญา
 เศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

เป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ตรวจผลงาน และชิ้นงาน พบว่า ในช่วงเริ่มต้น นักเรียน ยังขาดทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ทาง วิชาการ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีเท่าที่ควรแต่หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 1 พบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับบริบทของ สังคมได้มากขึ้น สามารถนำองค์ความรู้ต่าง ๆ ในด้านวิทยาศาสตร์มาแก้ไขสถานการณ์ ปัญหาได้ดีขึ้น สังเกตได้จากการโต้ตอบกับครูผู้สอนในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้ มากขึ้น โดยมีความพยายามในการหาคำตอบจากการใช้เทคโนโลยี เช่น เว็บไซต์ต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ช่วยในการสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียน และ หลังจากทีนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 แผน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การสัมภาษณ์ และซักถามนักเรียนในระหว่างเรียน และหลังการ

จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่า มี เนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงส่งผลให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และยังเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังคำตอบจากการสัมภาษณ์นักเรียน ดังนี้

“ชอบการเรียนรู้แบบนี้มาก เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิด กว้างให้กับผู้เรียน สามารถสืบค้นความรู้ได้ด้วยตัวเอง”

“เป็นการเรียนรู้ที่น่าตื่นเต้นและมีความน่าสนใจมากครับ เพราะว่า ช่วยให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ที่ถูกต้องได้ด้วยตัวเอง”

“เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถของตัวเองได้เต็มศักยภาพมาก ๆ ครับ”

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสรุปผลตามลำดับ ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัย
8. อภิปรายผลการวิจัย
9. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของขาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับใด

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานวิจัยไว้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ อยู่ในระดับมาก

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ประเภทวิชาพาณิชยกรรม และอุตสาหกรรมสาขาช่างยนต์ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาไฟฟ้ากำลัง สาขาการบัญชี

สาขาการตลาด และสาขาภาษาต่างประเทศ สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 12 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด จำนวน 339 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษาทั้งหมด จำนวน 21 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง (ไม่รวมแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้แบบประเมิน 3 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาการบัญชีห้อง 1/1 ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี จำนวน 21 คน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ยื่นขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เลขที่ HE67-088
2. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ไปยังวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานีเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนด วัน เวลา ในการทดลอง
3. ครูชี้แจงอธิบายวิธีการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้นักเรียนเข้าใจ
4. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอน
5. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง
6. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนแล้ว จึงทำการสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกันกับการวัดผลก่อนเรียน
7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในระหว่างการเรียนการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้
8. ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (T-test for Dependent Samples)

1.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples) และวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

1.5 ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples) และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Samples)

2.4 วิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.57/76.99 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 อยู่ระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.57/76.99 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีกระบวนการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เป็นไปขั้นตอนอย่างมีระบบ ซึ่งยึดเนื้อหาตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพหุศักราช 2562 โดยศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยมีการศึกษาควบคู่ไปพร้อมกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และสมรรถนะ ทักษะกระบวนการ

วิธีการสอน/กิจกรรมการสอน ตามแนวคิดโครงงานเป็นฐาน การะงานชิ้นงาน และเครื่องมือวัด ประเมินผล จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ จัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นการผสมผสานเทคนิคการ จัดการเรียนการสอนเน้นนักเรียนเป็นสำคัญและการได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ ณัฐวิภา ลองจำนงค์ และไพศาล วรคำ (2564, หน้า 33–38) ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง แสงเชิงรังสีเพื่อส่งเสริมความสามารถใน การคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 42 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องแสงเชิงรังสี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.51/82.25 เนื่องจากในการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่ เพียงการกระตุ้น และให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยครูคอย กำกับดูแล อำนวยความสะดวกของอุปกรณ์ในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิด ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า นักเรียนได้ เรียนรู้ภาวะผู้นำ และผู้ตามที่ดี รวมทั้งนักเรียนนำการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 2) นักเรียน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 10.90 และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 23.14 จะเห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาการด้านผลการทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ช่วยพัฒนาทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผลได้จริง ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการสืบค้นและลงมือปฏิบัติ นักเรียนมี พัฒนาการด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญซึ่งสอดคล้อง กับผลการศึกษาของ Tias & Octaviani (2018, pp. 25–30) ได้ศึกษา ผลของการใช้การ เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานต่อทักษะกระบวนการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พบว่า การเรียนรู้แบบโครงงานในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะความรู้ทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ ดังนี้ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มของนักเรียนที่เรียนแบบโครงงานเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ช่วยเพิ่มทักษะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.38 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 23.05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับสถานการณ์จริง ผึกคิด แก้ปัญหาอย่างมีระบบ รวมถึงการบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ยังส่งเสริมแนวทางการคิดอย่างมีเหตุผล รอบคอบ และมีจิตสำนึกต่อการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้กับบริบทชีวิตจริง ได้ดีขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุดารัตน์ สันจรรัตน์ และดุจเดือน ไชยพิชิต (2564, หน้า 161-173) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีหนองกาวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยม เขต 25 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 28 คน ผลการวิจัย พบว่า

- 1) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ร้อยละ 86.96 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้มีเอกสาร ใบงาน ใบความรู้ให้นักเรียนได้ฝึกการคิด 2) ความสามารถในการแก้ปัญหา

ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาร้อยละ 87.32 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้มี เอกสาร ใบงาน ใบความรู้ให้นักเรียนได้ฝึกการคิด โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญห 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 84.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 89.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)ร่วมกับผังกราฟิกสูงขึ้น อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรม ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา หาวิธีแก้ปัญห และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยนำความรู้และประสบการณ์ที่นักเรียนมีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน และมีการจัดกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบ และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

4. ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรกและการเคลื่อนพบว่า นักศึกษามีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวม 2.83 เมื่อศึกษาในแต่ละด้าน พบว่าด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยอันดับที่ 1) คือ ด้านใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 1.00 อยู่ในระดับ พอใช้ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2.75 อยู่ในระดับ ดีมาก (พัฒนาเพิ่มขึ้น +1.75 คะแนน) ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยอันดับที่ 2) คือ ด้านศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 1.00 อยู่ในระดับ พอใช้ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2.75 อยู่ในระดับ ดีมาก (พัฒนาเพิ่มขึ้น +1.75 คะแนน) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยอันดับที่ 3) คือ ด้านไม่ทุจริตในการสอบ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 2.00 อยู่ในระดับ พอใช้ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 3.00 อยู่ในระดับ ดีมาก (พัฒนาเพิ่มขึ้น +1.00คะแนน) ดังนั้น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษา ทั้งด้านแสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อตกลงต่าง ๆ ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรมอันดีงาม ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด ไม่นำผลงานของผู้อื่นมา

แบบอ้างเป็นของ ไม่ทุจริตในการสอบ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้าหักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่ ร่วมมือในการทำงานมีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์ และการที่ผู้เรียนต้องทำโครงการร่วมกัน ทำให้เกิดการฝึกทักษะทางสังคม และการช่วยเหลือซึ่งกันและ ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ปวช. พ.ศ. 2562 (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562, หน้า 12-13) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นาทยา สาริโท (2562, หน้า 125-134) ได้ศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ตามศาสตร์พระราชานักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงการเป็น ร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จำนวน 37 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โครงการเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง มีการศึกษาปัญหาอย่างลุ่มลึกโดยตัวนักเรียนเอง เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาในการทำงานอย่างเป็น ระบบ รู้จักวางแผนในการทำงาน ฝึกการคิดในระดับต่าง ๆ และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอย กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การกำหนดหัวข้อที่ต้องการศึกษา การศึกษา ค้นคว้าข้อมูล การวางแผนในการทำโครงการ การดำเนินโครงการ สรุปและการนำไปประยุกต์ใช้ 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ศาสตร์พระราชานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ ทั้ง 4 ด้าน มีพัฒนาการสูงขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โครงการเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ เน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ วิธีการและผลงานที่เกิดจากการทำโครงการ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก พบว่า การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่ในลำดับที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดผลผลิตภาพ เป็นวิธีหนึ่งที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนด้วยการค้นคว้าลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง และคิดค้นสิ่ง ใหม่ ๆ ซึ่งผู้เรียนเกิดทักษะการจัดการ

ผู้สอนเข้าใจผู้เรียนเห็นรูปแบบการเรียนรู้ การคิด วิธีการทำงานของผู้เรียนจากการสังเกตการทำงาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหลักการและขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นอย่างดี รวมถึงผู้สอนควรวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น สถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และสภาพสังคม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ในแต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมที่ต้องใช้เวลามาก ผู้สอนอาจจะต้องยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม และให้สอดคล้องกับเวลาตามแผนที่กำหนด

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีความเหมือนกันเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษณา ชัยรัตน์. (2567). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการ
คิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการศึกษาท้องถิ่น,
15(2), 45–58.*
- กิตติศักดิ์ เทียนทองศิริ. (2559). *การพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสาร
ศึกษาศาสตร์, 27(3), 27–30.*
- _____. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
(ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับ
ปรับปรุง พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- แก้วอุดร เชื้อหาญ. (2545). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- จารุวรรณ สิทธิจันทร์ ทรงศักดิ์ สองสนธิ และสนธิ ตีเมืองชาย. (2560). *การพัฒนา
บทเรียนบนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, 11(1), 50–58.*
- จิรัชญา เนื่องชมภู และไพศาล วรคำ. (2564). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน
เป็นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นบูรณาการและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2. วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1(2), 171–186.*
- จิรนนท์ ปุ่มพิมาย. (2562). *โครงงานวิทยาศาสตร์และการประเมิน อย่างเป็นรูปธรรม.
วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัย มหาสารคาม, 25(1), 3–14.*
- ชรินทร์ ชะเอมเทศ. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีบริหาร
โดยใช้โครงการเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ บธ.ม กรุงเทพฯ: วิทยาลัยอาชีวศึกษา
สันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ.*

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- ชุติมา สรรเสริญ. (2560). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based. Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ญดาภักดิ์ กิจทวี. (2564). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการสะเต็มศึกษาและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ส่งเสริมการคิดตามแนวสะเต็มศึกษาและการประยุกต์ใช้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น. *ศึกษา วารสารศึกษาศาสตร์*, 8(1), 34-44.
- ณัฐธิดา คำแพงเมือง. (2562). การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้แบบโครงงานวิชาเกษตรทฤษฎีใหม่ร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ณัฐวิภา ลองจำนงค์ และไพศาล วรคำ. (2564). ผลกระทบของการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 42(1), 33-38.
- ทิตนา แชมมณี. (2549). *กิจกรรมปลูกฝังค่านิยมเศรษฐกิจพอเพียง*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ธิดารัตน์ เสือคง. (2561). การเรียนรู้สะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนระดับอาชีวศึกษา. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์*, 13(2), 223-224.
- ธีรศักดิ์ อุณารมย์เลิศ. (2549). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธีระศักดิ์ คนตรง. (2561). การพัฒนาศักยภาพครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในโรงเรียนพาณิชยวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 10(28), 24-25.
- นันทะไชย, สุชาดา. (2564). *เทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษาในยุคปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- นิภาตรี แจ่มจันทร์ และอุบลวรรณ ส่งเสริม. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation Silpakorn University*, 7(1), 246–260.
- นิวัฒน์ สินไชย. (2560). การพัฒนาแนวทางการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนสำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2552). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม.: ประสานการพิมพ์.
- _____. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประภัสสร วงษ์ดี. (2562). รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาครูสาขาช่างอุตสาหกรรม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(1), 109–126.
- ปราณี วัฒนวงศ์. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิจัยและพัฒนาศึกษา*, 9(1), 101–115.
- ไพบูลย์ สหพัฒน์สมบัติ, ปานเพชร ร่มไทร และสิริวรรณ จรัสวิวัฒน์. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 17(79), 21–32.
- พระศรีรัตน์ สิริรัตนโน (ศรีสง่า) สิน งามประโคน และอินตา ศิริวรรณ. (2561). การพัฒนาทักษะชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษา. เข้าถึงได้จาก <https://e-thesis.mcu.ac.th/thesis/1963>.
- พัชราภรณ์ ไชยเป้า. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 6, 37–38.

- พันธ์จิตต์ สีเหนียง, อนุศรา ฉิมมณี จิรฐินาฏ ถังเงิน และคณิงรัตน์ คำมณี. (2562). การดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร ชุมชนบ้านหวายเหนียว อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 37(3), 527-537.
- เพ็ญนิภา แววศรี, อนันต์ ปานศุภวัชร และกุลวดี สุวรรณไตรย์. (2563). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 10(28), 67-80.
- ยศววัฒน์ คำภู. (2562). *การพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะโดยใช้โครงงานเป็นฐานวิทยาลัยการอาชีพพรหมานิคม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา*. เข้าถึงได้จาก https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/thesis_detail?r=60421229142.
- รสสุคนธ์ อินทฤาฎ สวัสดิ์วงศ์ชัย. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 11(30), 85-94.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วรัตน์พัชร์ ทวีเจริญกิจ และวิชิต สุรัสวดีชัย. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้. *วารสารราชพฤกษ์*, 17(1), 87-100.
- วิมาณ วิชวารีย์ พิทักษ์ วงษ์ชาลี และอนันต์ ปานศุภวัชร. (2561). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 10(28), 213-225.
- ศราวุธ ตาสาโรจน์. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความมีเหตุผลความพอประมาณและการมีภูมิคุ้มกัน เรื่อง ดิน หิน แร่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 10(28), 35-45.

- ศิริรักษ์ แก้วหานาม. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.
วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 11(30),
55-65.
- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน. (2561). โครงการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายเลน.
วารสารวิทยาศาสตร์ทางทะเล, 10(2), 25-35.
- ศูนย์ศึกษาเศรษฐกิจพอเพียง. (2551). หลักการเศรษฐกิจพอเพียงและการนำไปปฏิบัติ.
วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย กรุงเทพฯ: ศูนย์ศึกษาเศรษฐกิจพอเพียง, 3(1),
16-20.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). รายงานผลการทดสอบ
ทางการศึกษาระดับชาติ ด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 ฉบับที่ 2 ค่าสถิติสำหรับสถานศึกษาแยกตาม
องค์ประกอบ. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2560). คุณภาพการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของไทย.
ใน ก. ไกรฤกษ์ (บรรณาธิการ), การพัฒนาการศึกษาไทย (หน้า 25). กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ทองดี. (2567). การสอนแบบโครงงานเป็นฐานกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก. วารสารวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีศึกษา, 8(3), 120-134.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์
ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สาวิตรี อุทากา. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้การแก้ปัญหาเพื่อพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการหลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 10(28), 24-30.

- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2559). *แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน*
เป็นฐาน. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์.
- _____. (2562). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- _____. (2562). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชา*
พาณิชยกรรม สาขาวิชาการบัญชี. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการ
อาชีวศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับ*
หลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2560). *แนวโน้มการศึกษาไทยในอนาคต*. ใน ก. ไกรฤกษ์ (บรรณาธิการ),
การศึกษาเพื่ออนาคต (หน้า ฏ). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ*
สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570). กรุงเทพฯ: สำนักงานสภาพัฒนา
การเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- _____. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570)*.
(หน้า 25). เข้าถึงได้จาก <https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=plan13>.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพ
วิชาการ (พว.).
- สุกัญญา วราพุด. (2564). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์*
ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยอาหารและสารเสพติดโดย
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.
(วิทยานิพนธ์ คม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
[https://gsmis.snru.ac.th/ethesis/file_att1/2022050360421238201_fulltext.pdf].
- สุดาร์ตน์ สันจรวรต์ และดุจเดือน ไชยพิชิต. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการคิด*
อย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้
ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Journal*
of Roi Kaensarn Academi, 6(7), 161-173.

- สุภานันท์ ปันงาม.(2559). การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา ของโพลยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 6(24), 119-130.
- เสกสรรค์ สนวา และสุพัฒนา ศรีบุตรดี. (2563). ประยุกต์ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาชุมชนในศตวรรษที่ 21. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 19(1), 153-168.
- เสรี วงษ์มณฑา. (2562). การปฏิรูปอาชีวศึกษาเพื่อประเทศไทย 4.0. วารสารการบริหาร นิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น, 5(6), 213-225.
- อรรถพล สุนทรพงศ์. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง อารยธรรมของโลกยุคโบราณ ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. เข้าถึงได้จาก https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/thesis_detail?r=58421228118.
- อรสา จรูญธรรม. (2563). ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- อวยพร เรืองตระกูล. (2554). การพัฒนาแบบวัดและการวิเคราะห์ระดับความสามารถทาง วัฒนธรรมของครู. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 9(2), 23-35.
- อาคม ช่วยบำรุง. (2565). แนวทางการส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา. วารสารมหาจุฬานาครธรรม, 11(1), 167-180.
- อุษณีย์ จิตตะปาโล และนิษฐวดี จิรโรจน์ภิญโญ. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดการ อาชีวศึกษาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของสถานศึกษาสังกัดสำนัก คณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 8(3), 199-212.
- เอกวิฐ บุญเพ็ญ. (2566). ทักษะการนิเทศการศึกษาของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร. วารสารบัณฑิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาภูมิพลราชวิทยาลัย, 21(1), 330-347.

- Banu. (2020). Technical skill upgradation by project based learning and exposing to state-of-art technologies. *Procedia Computer Science*, 172, 951–953.
- Steffen, Fly, & Stobart. (2021). Project-Based Learning for Control of Hybrid Powertrains using a Simulation Model. *IFAC PapersOnLine*, 55(17), 25–39.
- Tanabataa, Hazeyamaa, Yamadab, & Furukawab. (2021). Proposal of an Evaluation Method of Individual Contributions using the Function Point in the Implementation Phase in Project-Based Learning of Software Development. *Procedia Computer Science*, 192, 1525–1530.
- Wang. (2023). The role of computer supported project-based learning in students' computational thinking and engagement in robotics courses. *Thinking Skills and Creativity*, 48, 1–10.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย
3. หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แบบยกเว้น
4. หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย
5. หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
6. รายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย

1. ผศ.ธราเทพ เตมีรักษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
2. ดร.อรุณรัสมิ์ บำรุงจิตร รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัย
เทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี
3. นางสาวรัตติกานต์ หวังเครือ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์
วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๔๕๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราเทพ เตมียะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายนิกร น้อยตะริ หัสประจักษ์ นักศึกษา ๖๕๔๒๑๒๓๘๒๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หรรษกร วรธนะสาร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายนิกร น้อยตะริ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๗๔๒๐ ๖๖๙๙

ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๔๕๓



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.อรุณรสมิ์ บำรุงจิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายนิกร น้อยตะริ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๕๔๒๑๒๓๘๒๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรรษกร วรรณะสาร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายนิกร น้อยตะริ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๗๔๒๐ ๖๖๔๙



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๔๕๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวรัตติกานต์ หวานเครือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายนิกร น้อยตะริ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๕๔๒๑๒๓๘๒๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หรรษกร วรธนะสาร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายนิกร น้อยตะริ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๗๔๒๐ ๖๖๔๔



COE NO. 001/2568

IEC NO. HE67-088

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ขอรับรองว่าโครงการวิจัยเรื่อง : การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Development of Science Process Skills and Learning Achievement of First Year Vocational Certificate Students on the Unit of Force and Motion Using Project-Based Learning Combined with Sufficiency Economy Philosophy)

หัวหน้าโครงการวิจัย : นายนิกร น้อยตะริ

ผู้ร่วมโครงการวิจัย : 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแห่งพล
2. รองศาสตราจารย์ ดร.หรรษกร วรธนะสาร

หน่วยงานต้นสังกัด : สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

เอกสารที่รับทราบ

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. แบบขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567 |
| 2. แบบฟอร์มโครงการวิจัย | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2568 |
| 3. ประวัติผู้วิจัย | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567 |
| 4. แบบแจ้งผลประโยชน์ทับซ้อน | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567 |
| 5. เอกสารชี้แจงอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ | |
| 5.1 เอกสารชี้แจงอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัย | |
| (สำหรับอาสาสมัครอายุ 13 – 17 ปี) | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2568 |
| 5.2 เอกสารชี้แจงผู้ปกครองอาสาสมัคร | |
| ที่เข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2568 |
| 6. แบบแสดงความยินยอมให้ทำการวิจัยจากอาสาสมัคร | |
| (สำหรับอาสาสมัครอายุ 13 – 17 ปี) | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567 |
| 7. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ | |
| 7.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 | |
| เรื่อง กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567 |
| 7.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 | |

เรื่อง ปริมาณทางวิทยาศาสตร์	ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรง	ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567
7.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุ	ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567
7.5 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	
และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567
7.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ก่อนและหลังเรียน	ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567
7.7 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2567

ได้ผ่านการรับทราบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยยึดหลัก
พื้นฐานของหลักจริยธรรมการวิจัยสากล

รับทราบ ณ 10 กุมภาพันธ์ 2568
วันหมดอายุ 9 กุมภาพันธ์ 2569

สุธาสินี คุปตะบุตร
(นางสาวสุธาสินี คุปตะบุตร)
ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ทั้งนี้ การรับทราบนี้มีเงื่อนไขดังที่ระบุไว้ด้านหลังทุกข้อ

ฝ่ายปฏิบัติงาน

☐ บริหารทรัพยากร

☐ บริหารงานบุคคล

☒ วิชาการ

☐ แผนและความร่วมมือ

☐ กิจกรรมนักเรียนนักศึกษา

☐ สัมพันธ์ชุมชน

☐ กศศ.

ที่ ขว ๐๖๒๑.๑๒/๒๓๓



วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

เลขที่รับ.....

วันที่.....

เวลา.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถนนมิตรภาพ ๓.๕๐๐
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายนิกร น้อยตะริ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๕๔๑๑๒๓๔๕๖๗๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแห่งพล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.พรเชษฐ วรรณะสาร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย เพื่อหาความเชื่อมั่นในการศึกษาวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ผ่านการรับทราบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยยึดหลักพื้นฐานของหลักจริยธรรมการวิจัยสากล เลขที่ใบรับรอง ๐๐๑/๒๕๖๘ ลงวันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๘ ดังนั้น บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จึงขอความอนุเคราะห์ท่านอนุญาตให้นักศึกษาทำการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยดังกล่าวในหน่วยงานสังกัดท่านด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการ

ขอแสดงความนับถือ

๑. เพื่อโปรดทราบ

๒. วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๓๔๗ ๐๒๒๔

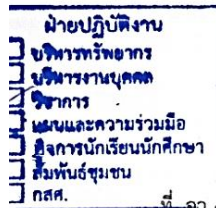
โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายนิกร น้อยตะริ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๗๔๒๐ ๖๖๔๔

๒๑ มี.ค. ๒๕๖๘

1. ทบทวน
2. อนุมัติ/พิจารณา
3. อนุมัติ/พิจารณา

21/๐๕/๒๕๖๘



ที่-อา ๐๖๒๑.๑๒/๕๘๑



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิติโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขออนุญาตขอทราบข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายนิกร น้อยตะริ รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๕๔๒๑๒๓๘๒๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ หน่วย แรกและการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ คำแห่งพล เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.พรเชษฐ วรรณะสาร เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นักศึกษารายดังกล่าวได้เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับทราบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยยึดหลักพื้นฐานของหลักจริยธรรมการวิจัยสากล เลขที่ใบรับรอง ๐๐๑/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๔ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ประกอบการศึกษาวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ ในความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ผู้อำนวยการ

ขอแสดงความนับถือ

๑. เพื่อโปรดทราบ

๒. ขออนุญาตเก็บข้อมูล

รวม ๒๖๓๑๒๓๘๒๐๘

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๒๖ พ.ค. ๒๕๖๔

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายนิกร น้อยตะริ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๙๒๐ ๖๖๙๙

1. ทราบ

2. มอบให้ปฏิบัติ

- ศุภลักษณ์ จิตตพ

26/05/64

รายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/1
วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

1. นางสาววิมลวรรณ ช่างสากล
2. นายชนชัย เวียงทัพ
3. นางสาวอนุวรรณ วิบูลกุล
4. นางสาวกาญจนา ยางคำพะบุตร
5. นางสาววิภาพร จำปาบุญ
6. นางสาวธิดิมา ศรีอัดชา
7. นางสาวรุ่งทิวา เชิดโคกศรี
8. นางสาวธนภรณ์ อินลา
9. นางสาวสุณัฐชา นนท์คำวงศ์
10. นางสาวสุระภา ไชยนา
11. นางสาวชลดา แสนเทพ
12. นางสาวอารยา ลีพิกา
13. นางสาวศุภศิริ ศุภประดิษฐ์
14. นางสาวลลิตา บุญศรี
15. นางสาวรุ่งรดา พระฉาย
16. นางสาวธัญลักษณ์ เนรัญชระกุล
17. นางสาวเพชรภา คำใบ
18. นางสาวอรสินี จันทจร
19. นางสาวอรัญญา รามฤทธิ์
20. นางสาวนันทน์ โคตรวิทย์
21. นางสาวอัญชิสา ชายอินทร์

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินและวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย

ผลการประเมินและวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย

1. การประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

2. การประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับตัวชี้วัด ผลสัมฤทธิ์ทางการ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรียนของของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

5. ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้จากการทดลองใช้ (Try-Out) เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

6. ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จากการทดลองใช้ (Try-Out) เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

7. ผลการวิเคราะห์ระดับค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

8. ผลการวิเคราะห์ระดับค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 14 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรงและการเคลื่อนที่ของ
นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3		
ด้านองค์ประกอบของแผน					
1. กำหนดองค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนรู้ถูกต้องและครบถ้วน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. เขียนสาระสำคัญสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และบ่งบอกถึง สิ่งสำคัญของเรื่องที่จะสอนได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผน สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตร	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้ครบทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
5. เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัด ของหลักสูตร	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหามีความน่าสนใจ เหมาะสม กับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7. เนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องทำให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกิดการ พัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้ได้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3		
8. เนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการศึกษา	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
9. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
11. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
12. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักศึกษาได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้					
13. มีสื่อประกอบที่หลากหลายน่าสนใจ ทันสมัย จัดเตรียมได้ง่าย	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
14. สื่อและอุปกรณ์เหมาะสมกับการจัดกิจกรรม	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3		
15. สื่อและอุปกรณ์ช่วยให้นักเรียน สร้างความรู้ ความเข้าใจ และช่วย พัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนได้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
16. สื่อและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ ทำให้นักศึกษาสามารถนำวิธีการ เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดผลและประเมินผล					
17. วิธีการวัดผล ประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
18. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุม พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
19. มีการวัดและการประเมินผลด้วย รูปแบบที่หลากหลาย ได้แก่ การ ประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
20. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล ประเมินผลมีความเหมาะสม สามารถ นำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				5.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย				5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 15 ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับตัวชี้วัด

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 1 หน่วย แรงแรงและการเคลื่อนที่
โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญา
เศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตัวชี้วัด	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3			
1. อธิบายความรู้ทั่วไปของ โครงงานวิทยาศาสตร์ได้	แผนที่ 1 กิจกรรม โครงงาน วิทยาศาสตร์						
2. สามารถบอกประเภทของ โครงงานวิทยาศาสตร์ได้		+1	+1	1+	3	1.0	ใช้ได้
3. ปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้							
4. อธิบายปริมาณทาง วิทยาศาสตร์ได้	แผนที่ 2 ปริมาณทาง วิทยาศาสตร์						
5. คำนวณเกี่ยวกับแรง และ การเคลื่อนที่ตรงตามหลักการ ได้		+1	+1	1+	3	1.0	ใช้ได้
6. อธิบายปริมาณทาง วิทยาศาสตร์ได้	แผนที่ 3 แรง						
7. คำนวณเกี่ยวกับแรง และ การเคลื่อนที่ตามหลักการได้		+1	+1	1+	3	1.0	ใช้ได้
8. อธิบายเกี่ยวกับการ เคลื่อนที่ตามหลักการได้	แผนที่ 4 การเคลื่อนที่ ของวัตถุ						
9. คำนวณเกี่ยวกับการ เคลื่อนที่ตามหลักการได้		+1	+1	1+	3	1.0	ใช้ได้

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบการพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น
ฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
3	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
4	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
5	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
9	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
10	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
11	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
12	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
13	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
15	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
16	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
17	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
18	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
19	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
20	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
21	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
22	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
23	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
24	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
25	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
26	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
27	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
28	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
29	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
30	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
31	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
32	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
33	0	1	1	2	0.67	ใช้ไม่ได้
34	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
35	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
36	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
37	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
38	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
39	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
40	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบการพัฒนา
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
 บูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
2	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
3	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
4	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
5	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
9	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
10	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
11	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
12	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
13	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
15	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
16	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
17	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
18	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
19	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
20	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
21	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
22	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
23	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
24	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
25	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
26	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
27	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
28	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
29	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
30	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
31	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
32	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
33	0	1	1	2	0.67	ใช้ไม่ได้
34	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
35	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
36	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
37	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
38	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
39	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
40	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 18 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์กับ
ตัวชี้วัด เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อการประเมิน	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
1. ความมี มนุษยสัมพันธ์	1.1 แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น	1	1	1	3	1.00
	1.2 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	1	1	1	3	1.00
2. ความมีวินัย	2.1 ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และข้อตกลงต่าง ๆ ของวิทยาลัย ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ และข้อบังคับ ตรงต่อเวลา รักษา สาธารณสมบัติ สิ่งแวดล้อมและเข้า ร่วมกิจกรรมที่ครู อาจารย์ผู้สอน กำหนด	1	1	1	3	1.00
	2.2 ประพฤติตนถูกต้องตาม ศีลธรรมอันดีงาม	1	1	1	3	1.00
3. ความ รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้	1	1	1	3	1.00
	3.2 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย เสร็จตามกำหนด	1	1	1	3	1.00
4. ความซื่อสัตย์ สุจริต	4.1 ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้าง เป็นของ	1	1	1	3	1.00
	4.2 ไม่ทุจริตในการสอบ	1	1	1	3	1.00
5. ความเชื่อมั่น ในตนเอง	5.1 กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมี เหตุผล	1	1	1	3	1.00
	5.2 กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง	1	1	1	3	1.00
6. การประหยัด	6.1 ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับ งาน	1	1	1	3	1.00
	6.2 ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิด ประโยชน์สูงสุด	1	1	1	3	1.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อการประเมิน	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		1	2	3		
7. ความสนใจ ใฝ่รู้	7.1 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	1	1	1	3	1.00
	7.2 แสวงหาประสบการณ์และ ค้นหาความรู้ใหม่	1	1	1	3	1.00
8. การละเว้นสิ่ง เสพติดและการ พนัน	8.1 ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ	1	1	1	3	1.00
	8.2 ไม่เล่นการพนัน	1	1	1	3	1.00
9. ความรัก สามัคคี	9.1 ไม่ทะเลาะวิวาท	1	1	1	3	1.00
	9.2 ร่วมมือในการทำงาน	1	1	1	3	1.00
10. ความ กตัญญูกตเวที	10.1 มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์ อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและ ลับหลัง	1	1	1	3	1.00
	10.2 อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์	1	1	1	3	1.00

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ระดับค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	ผลการวิเคราะห์	แปลผล	ผลการวิเคราะห์	แปลผล
1	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี
2	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
3	0.50	ปานกลาง	0.20	พอใช้
4	0.45	ปานกลาง	0.30	พอใช้
5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก
6	0.55	ปานกลาง	0.60	ดีมาก
7	0.30	ค่อนข้างง่าย	0.00	ต่ำมาก
8	0.45	ปานกลาง	0.40	ดี
9	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	ดีมาก
10	0.50	ปานกลาง	0.40	ดี
11	0.30	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
12	0.55	ปานกลาง	0.40	ดี
13	0.35	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
14	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก
15	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดี
16	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	พอใช้
17	0.45	ปานกลาง	0.50	ดี
18	0.55	ปานกลาง	0.30	พอใช้
19	0.35	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
20	0.45	ปานกลาง	0.20	พอใช้
21	0.55	ปานกลาง	0.40	ดี
22	0.40	ปานกลาง	0.30	พอใช้
23	0.45	ปานกลาง	0.10	ค่อนข้างต่ำ
24	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	ผลการวิเคราะห์	แปลผล	ผลการวิเคราะห์	แปลผล
25	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
26	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
27	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
28	0.45	ปานกลาง	0.40	ดี
29	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี
30	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก
31	0.55	ปานกลาง	0.30	พอใช้
32	0.45	ปานกลาง	0.10	ค่อนข้างต่ำ
33	0.45	ปานกลาง	0.20	พอใช้
34	0.40	ปานกลาง	0.20	พอใช้
35	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	พอใช้
36	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดี
37	0.55	ปานกลาง	0.40	ดี
38	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.30	พอใช้
39	0.35	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
40	0.45	ปานกลาง	0.30	พอใช้

จากตาราง 19 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้สูตร KR-20 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.69

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ระดับค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	ผลการวิเคราะห์	แปลผล	ผลการวิเคราะห์	แปลผล
1	0.05	ปานกลาง	0.50	ดี
2	0.55	ปานกลาง	0.40	ดี
3	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดี
4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.80	ดีมาก
5	0.50	ปานกลาง	0.20	พอใช้
6	0.40	ปานกลาง	0.20	พอใช้
7	0.55	ปานกลาง	0.60	ดีมาก
8	0.50	ปานกลาง	0.30	พอใช้
9	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดี
10	0.50	ปานกลาง	0.40	ดี
11	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	พอใช้
12	0.40	ปานกลาง	0.20	พอใช้
13	0.40	ปานกลาง	0.20	พอใช้
14	0.40	ปานกลาง	0.10	ค่อนข้างต่ำ
15	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก
16	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
17	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.30	พอใช้
19	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
20	0.50	ปานกลาง	0.20	พอใช้
21	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
22	0.50	ปานกลาง	0.40	ดี
23	0.35	ค่อนข้างยาก	0.40	ดี
24	0.55	ปานกลาง	0.20	พอใช้

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	ผลการวิเคราะห์	แปลผล	ผลการวิเคราะห์	แปลผล
25	0.50	ปานกลาง	0.30	พอใช้
26	0.40	ปานกลาง	0.10	ค่อนข้างต่ำ
27	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี
28	0.55	ปานกลาง	0.40	ดี
29	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดี
30	0.40	ปานกลาง	0.50	ดี
31	0.45	ปานกลาง	0.20	พอใช้
32	0.45	ปานกลาง	0.50	ดี
33	0.50	ปานกลาง	0.40	ดี
34	0.35	ค่อนข้างยาก	0.40	ดี
35	0.35	ค่อนข้างยาก	0.10	ค่อนข้างต่ำ
36	0.65	ค่อนข้างยาก	0.40	ดี
37	0.40	ปานกลาง	0.40	ดี
38	0.55	ปานกลาง	0.50	ดี
39	0.50	ปานกลาง	0.50	ดี
40	0.35	ค่อนข้างยาก	0.10	ค่อนข้างต่ำ

จากตาราง 20 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.69

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย
แรงและการเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน (แผนการจัดการ เรียนรู้ที่/คะแนน)				รวมคะแนน ระหว่างเรียน	คะแนน หลังเรียน
	1	2	3	4		
	20	20	20	20		
1	18	15	19	17	69	47
2	16	14	18	20	68	51
3	19	20	17	18	74	45
4	12	13	15	14	54	41
5	20	19	20	18	77	44
6	14	15	16	13	58	52
7	17	18	19	17	71	38
8	10	12	13	11	46	49
9	15	14	16	15	60	47
10	13	16	14	12	55	44
11	20	20	19	20	79	48
12	11	13	12	14	50	51
13	16	17	15	16	64	40
14	18	19	20	18	75	48
15	15	14	13	12	54	48
16	17	16	18	19	70	40
17	19	18	20	20	77	48
18	13	14	12	15	54	49
19	14	12	13	11	50	50
20	12	13	14	10	49	39
21	16	15	17	18	66	51

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาก่อนเรียน และหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
1	11	23	12	144
2	13	26	13	169
3	10	22	12	144
4	9	20	11	121
5	12	24	12	144
6	14	25	11	121
7	8	19	11	121
8	13	27	14	196
9	7	21	14	196
10	10	23	13	169
11	11	24	13	169
12	12	26	14	196
13	9	20	11	121
14	13	25	12	144
15	10	22	12	144
16	8	18	10	100
17	14	27	13	169
18	12	25	13	169
19	11	23	12	144
20	9	20	12	144
21	13	26	13	169

ตาราง 22 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
รวม	229	486	233	2881
เฉลี่ย	10.90	23.14	t = 49.37**	
S.D.	2.07	2.71		
ร้อยละ	36.35	77.14		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df = 20

t₂₀ = 2.53)

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาก่อนเรียน และหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
1	10	24	14	196
2	12	25	13	169
3	11	23	12	144
4	8	21	13	169
5	9	20	11	121
6	13	27	14	196
7	7	19	12	144
8	10	22	12	144
9	12	26	14	196
10	9	21	12	144
11	11	24	13	169
12	13	25	12	144
13	8	20	12	144
14	10	23	13	169
15	12	26	14	196
16	11	22	11	121
17	9	21	12	144
18	10	24	14	196
19	13	27	14	196
20	8	19	14	196
21	12	25	13	169

ตาราง 23 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	30 คะแนน	30 คะแนน		
รวม	218	484	242	3102
เฉลี่ย	10.38	23.05	t = 54.52**	
S.D.	1.83	2.54		
ร้อยละ	34.60	76.83		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df = 20

t₂₀ = 2.53)

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรง และการเคลื่อนที่ ก่อนเรียน

ข้อการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม	$\bar{X}$	S.D.	พฤติกรรมที่ปฏิบัติ
1. แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น	3	3	2	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3	3	3	2	11	2.75	0.50	ดีมาก
3. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงต่าง ๆ ของวิทยาลัยได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับ ตรงต่อเวลา รักษาสาธารณสมบัติ สิ่งแวดล้อมและเข้าร่วมกิจกรรมที่ครูอาจารย์ผู้สอนกำหนด	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
4. ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรมอันดีงาม	2	3	3	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
5. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้	2	2	2	2	8	2.00	0.00	ดี
6. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด	2	2	3	3	10	2.5	0.58	ดีมาก
7. ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของ	2	2	2	2	8	2.00	0.00	ดี
8. ไม่ทุจริตในการสอบ	2	2	2	2	8	2.00	0.00	ดี
9. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	2	2	3	2	9	2.25	0.50	ดีมาก
10. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง	2	2	2	2	8	2	0.00	ดี

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม	$\bar{X}$	S.D.	พฤติกรรมที่ปฏิบัติ
11. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน	1	1	1	1	4	1.00	0.00	พอใช้
12. ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด	2	2	3	3	10	2.5	0.58	ดีมาก
13. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	1	1	1	1	4	1.00	0.00	พอใช้
14. แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่	2	3	3	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
15. ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
16. ไม่เล่นการพนัน	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
17. ไม่ทะเลาะวิวาท	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
18. ร่วมมือในการทำงาน	2	3	2	3	10	2.5	0.58	ดีมาก
19. มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
20. อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์	2	2	2	2	8	2	0.00	ดี

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ/ระดับคุณภาพ

ค่าเฉลี่ย 2.01–3.00 หมายถึง มีระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 1.01–2.00 หมายถึง มีระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 0.00–1.00 หมายถึง มีระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการฐานบูรณาการกับ
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หน่วย แรง และการเคลื่อนที่ หลังเรียน

ข้อการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม	$\bar{X}$	S.D.	พฤติกรรม ที่ปฏิบัติ
1. แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	3	3	2	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
3. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงต่าง ๆ ของ วิทยาลัยได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับตรงต่อ เวลา รักษาสาธารณสมบัติ สิ่งแวดล้อมและเข้าร่วมกิจกรรมที่ ครู อาจารย์ผู้สอนกำหนด	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
4. ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรมอันดีงาม	3	3	3	2	11	2.75	0.50	ดีมาก
5. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้	2	3	3	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
6. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด	3	3	2	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
7. ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของ	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
8. ไม่ทุจริตในการสอบ	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
9. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	2	3	3	2	10	2.5	0.58	ดีมาก
10. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง	2	3	3	2	10	2.5	0.58	ดีมาก
11. ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน	3	3	2	3	11	2.75	0.50	ดีมาก

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม	$\bar{X}$	S.D.	พฤติกรรมที่ปฏิบัติ
12. ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด	2	2	3	3	10	2.5	0.58	ดีมาก
13. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	3	3	3	2	11	2.75	0.50	ดีมาก
14. แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่	3	3	2	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
15. ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
16. ไม่เล่นการพนัน	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
17. ไม่ทะเลาะวิวาท	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
18. ร่วมมือในการทำงาน	3	2	3	3	11	2.75	0.50	ดีมาก
19. มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก
20. อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์	3	3	3	3	12	3	0.00	ดีมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ/ระดับคุณภาพ

ค่าเฉลี่ย 2.01–3.00 หมายถึง มีระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 1.01–2.00 หมายถึง มีระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 0.00–1.00 หมายถึง มีระดับคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของนักเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
แบบโครงงานเป็นฐานบูรณาการกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วย แรกและการเคลื่อนที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง	รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	
รหัสวิชา 20000-1301	ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2567	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง แรง	เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง แรง	เวลา 3 ชั่วโมง
ผู้สอน นายนิกร น้อยตะริ		

1. สมรรถนะเรียนรู้

คำนวณค่าขนาดของแรงจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ

2. สาระการเรียนรู้

ปริมาณทางวิทยาศาสตร์ แรง และการเคลื่อนที่

3. สาระสำคัญ

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่มีทั้งขนาดและทิศทางการออกแรงกระทำต่อวัตถุจะสามารถทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ หรือวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่หยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ช้าลงเร็วขึ้น หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้ นอกจากนี้การเคลื่อนที่ยังเกิดได้หลายรูปแบบ ในลักษณะของการเลื่อนตำแหน่ง ได้แก่ การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในการในแต่ละด้าน ดังนี้

4.1 ด้านความรู้ (เงื่อนไขความรู้)

4.1.1 อธิบายปริมาณทางวิทยาศาสตร์ได้

4.1.2 อธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับแรง และการเคลื่อนที่ตามหลักการได้

4.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2.1 ทักษะการสังเกต

4.2.2 ทักษะการวัด

4.2.3 ทักษะการจำแนกประเภท

4.2.4 ทักษะการใช้จำนวน

4.2.5 ทักษะการตีความหมายและข้อสรุป

4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.3.1 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (เงื่อนไขคุณธรรม)

- 4.3.1.1 ความมีมนุษยสัมพันธ์
- 4.3.1.2 ความมีวินัย
- 4.3.1.3 ความรับผิดชอบ
- 4.3.1.4 ความซื่อสัตย์สุจริต
- 4.3.1.5 ความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4.3.1.6 การประหยัด
- 4.3.1.7 ความสนใจใฝ่รู้
- 4.3.1.8 การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน
- 4.3.1.9 ความรักสามัคคี
- 4.3.1.10 ความกตัญญูกตเวที

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1. ชี้นำเสนอ (20 นาที)

1.1 ครูแจ้งเนื้อหาและวัตถุประสงค์

1.2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3 ครูเกริ่นนำเกี่ยวกับความสามัคคีกันในชาติและการทำความดี โดยครูถามคำถามนักเรียนว่าทำความดีอะไรบ้างในแต่ละวัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทำความดี มีวินัย และความกตัญญู

1.4 ผู้สอนนำเข้าสู่เนื้อหาที่เรียนและบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำหน่วยที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ห้อยข้อ เรื่องแรง

1.5 ผู้สอนและผู้เรียนยกตัวอย่าง ประโยชน์ของแรงโน้มถ่วงที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (แนวคำตอบ: ทำให้เรายืนอยู่บนพื้นได้โดยไม่ลอยไปมา ทำให้วัตถุหรือสิ่งของต่าง ๆ ไม่ลอยไปมาในอากาศ ทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ทำให้ฝนตกลงมาสู่พื้นโลก เพื่อให้ความชุ่มชื้นแก่พืชนอกจากนี้ยังทำให้เกิดแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่นแม่น้ำทะเล ฯลฯ)

2. ชี้นสอน

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม (30 นาที)

1.1 ครูจัดนักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น ... กลุ่ม กลุ่มละ 6–7 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันในสัดส่วน 1:4:1 จำนวน ... กลุ่ม และ 1:5:1 จำนวน ... กลุ่ม

1.2 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง “แรงและประเภทของแรง” และกิจกรรมที่ 2 โครงการ ประเภททดลอง

1.3 ครูมอบหมายงานให้นักเรียนช่วยกันจำแนกข้อมูลโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์จำแนกให้นักเรียนพิจารณาจากรูปที่ 1–10 แล้วตอบคำถามให้ถูกต้องว่า รูปใดเป็นการออกแรงดึง หรือออกแรงผลัก

1.4 จากนั้นครูจึงกระตุ้นให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ประเภทการทดลอง) เพื่อเลือกปัญหาที่ศึกษา

1.5 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมอภิปรายสิ่งที่ได้รับ และประโยชน์จากการจำแนกประเภทของแรง

1.6 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนในการทำโครงการ ประเภทการทดลอง และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประเภทของแรง ที่สนใจกลุ่มละ 1 ประเภท

1.7 ครูชี้แนะการปฏิบัติกิจกรรมโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ใบความรู้ที่ให้ปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 และ 2

1.8 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เสนอเรื่องที่สนใจจะศึกษา ซึ่งจะนำไปเป็นหัวข้อในการทำโครงการ ครูพิจารณาหัวข้อที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก ว่าเรื่องดังกล่าวเหมาะแก่การทำโครงการหรือไม่ (โครงการประเภทการทดลอง) เหมาะกับ ความสามารถของนักเรียนที่จะทำโครงการนั้นให้สำเร็จได้หรือไม่ ครูและนักเรียน แต่ละกลุ่มช่วยกันเลือกหัวข้อที่เหมาะสมที่สุด โดยให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และอภิปรายเหตุผลว่าทำไมจึงเลือกเรื่องนี้นำมาเป็นหัวข้อในการทำโครงการ โดยมีจุดเน้น ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความมีเหตุผล ในด้านใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ใช้เหตุผลในการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และเลือกใช้ทรัพยากร ที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์เน้นการพึ่งพาตนเอง

1.9 เมื่อแต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อโครงการ โดยหัวข้อโครงการได้ผ่านความเห็นชอบจากทุกคนภายในกลุ่มและผ่านความเห็นชอบจากครู

ขั้นที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ (30 นาที)

(ด้านความพอประมาณ)

2.1 ครูให้นักเรียนวางแผนการทำโครงการอย่างคร่าว ๆ จากนั้นให้นักเรียนเขียนในรูปแบบเค้าโครงโครงการ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 2.1.1 ชื่อโครงการ
- 2.1.2 ชื่อผู้ทำโครงการ
- 2.1.3 ชื่อครูที่ปรึกษา
- 2.1.4 ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- 2.1.5 วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
- 2.1.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
- 2.1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 2.1.8 วิธีการศึกษา
- 2.1.9 แผนปฏิบัติงาน
- 2.1.10 ผลการศึกษา
- 2.1.11 สรุปผลของการศึกษา
- 2.1.12 เอกสารอ้างอิง

ขั้นที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ (30 นาที)

3.1 ในระหว่างที่นักเรียน ทำโครงการ ครูให้เวลานักเรียนใน การค้นคว้าด้วยตนเองนอกห้องเรียน แล้วนำมาร่วมกันสนทนาถึงวิธีการของนักเรียน และพิจารณาความเป็นไปได้ ทั้งในแง่ของการได้ผลการสำรวจและความพร้อมของอุปกรณ์

3.2 ในระหว่างนี้ครูให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แร่ และศึกษาจากหนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการทบทวนของนักเรียนต่อไป เพื่อให้เกิดการอภิปรายระหว่างนักเรียนและครู โดยครูอธิบายเพิ่มเติม เรื่องเกี่ยวกับแร่

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนหัวข้อต่าง ๆ ในการวางแผนการทำโครงการลงในใบกิจกรรมเค้าโครง โครงการให้ครบ โดยครูจะสำรวจความถูกต้องของ เค้าโครงพร้อมทั้งอธิบายในการเขียนเค้าโครงโครงการในส่วนที่นักเรียนยังสงสัย แล้วให้ นักเรียนสรุปการวางแผนการทดลองของแต่ละกลุ่มบนกระดานแผ่นใหญ่ เพื่อนำเสนอการ วางแผนโครงการ โดยมีจุดเน้นตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณ ในด้านเวลา วัสดุอุปกรณ์ และค่าใช้จ่าย

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเค้าโครงโครงการหน้าชั้นเรียนด้วย กระดาษแผ่นใหญ่ ที่นักเรียนวาดรูปแบบการวางแผนการทดลอง

3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เสนอแนะเพิ่มเติม แผนการ ปฏิบัติงาน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติงานโครงการ (30 นาที)

4.1 นักเรียนทุกกลุ่มลงมือปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานที่กำหนด ไว้โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำปรึกษา

4.2 นักเรียนจะต้องนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นผล การศึกษาแล้ว ให้ครูตรวจความถูกต้องของข้อมูล เพื่อทำการปรับแก้เพิ่มเติมแก้ไขข้อมูล ก่อนทำรูปเล่มรายงาน โดยการเขียนรายงาน มีหัวข้อ ดังนี้

4.2.1 ปก มีชื่อเรื่อง ชื่อกลุ่ม ชื่อคณะผู้จัดทำโครงการ ระดับชั้นภาคเรียน ปีการศึกษา ชื่อวิทยาลัย

4.2.2 สารบัญเรื่อง

4.2.3 สารบัญกราฟ หรือรูปภาพ (ถ้ามี)

4.2.4 ส่วนเนื้อหา ควรแบ่งเป็นบท ดังนี้

บทที่ 1: บทนำ มี 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยแนวคิด ที่มาและความสำคัญ ของเรื่องและส่วนที่ 2 กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

บทที่ 2: เอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนที่นักเรียนจะต้องไปศึกษา เอกสารโดยเป็นส่วนที่อาจจะเป็นหลักการ หรือทฤษฎี หรือรายงานการศึกษาค้นคว้าใน ส่วนที่ผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าคล้าย ๆ กับเรื่องที่เราศึกษา (เป็นการบอกว่าเราทำไมเข้ากับ ของเขา) หากไปศึกษาและคัดลอกข้อความจากหนังสืออะไรจะต้องระบุชื่อหนังสือไว้ใน ส่วนท้ายเล่มโครงการ ที่เรียกว่าหนังสืออ้างอิงหรือบรรณานุกรม เพื่อเป็นการให้เกียรติแก่ ผู้ที่นำมาอ้างอิง

บทที่ 3: วิธีการดำเนินงาน

บทที่ 4: ผลการศึกษาค้นคว้า โดยจะต้องกำหนดรูปแบบการนำเสนอ ผลการศึกษาค้นคว้าอาจเป็นตารางหรือความเรียงหรือรูปภาพ แต่ละส่วนจะมีการ วิเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้าไว้ด้วย

บทที่ 5: สรุปผลและข้อเสนอแนะรวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

4.2.5 บรรณานุกรม (หนังสืออ้างอิง) ต้องเขียนให้ถูกต้องหลักการอ้างอิง

4.2.6 ภาคผนวก เป็นข้อมูลเพื่อประกอบความเข้าใจ เช่น ภาพกิจกรรม

ตารางผนวก แบบสอบถาม วิธีการคำนวณ วิธีการทดสอบมาตรฐานที่อ้างอิงเป็นต้น

4.3 เมื่อครูทำการตรวจข้อมูลของรายงาน นักเรียนสามารถจัดทำ เป็น
รายงานโครงงานฉบับสมบูรณ์

ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงาน (10 นาที)

(ด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดี)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงงานหน้าชั้นเรียนโดยใช้กระดาษ
แผ่นใหญ่และมีหัวข้อสำคัญ จากนั้นนักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้จากการนำเสนอ
โครงงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยมีจุดเน้นตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านการมี
ภูมิคุ้มกันที่ดี โดยนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างรอบคอบระมัดระวัง เตรียมตัวให้พร้อมรับ
ผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต และมีวินัยใน

5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ของแต่ละกลุ่ม และร่วมกัน อภิปราย
เชื่อมโยงโครงงานแต่ละกลุ่มกับสาระการเรียนรู้ เรื่อง แรง พร้อมทั้งเพิ่มเติมเนื้อหาให้
ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และถามตอบเพิ่มเติม แต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 6 การประเมินโครงงาน (10 นาที)

6.1 ครูประเมินโครงงาน ถึงความสำเร็จของโครงงานในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่
ก่อนทำโครงงานจนถึงเสร็จสิ้นโครงงาน ซึ่งเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการและ
เครื่องมือที่หลากหลาย เน้นการประเมินตามสภาพจริง ทั้งความรู้ กระบวนการ พฤติกรรม
ของผู้เรียน ผลงาน และข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากการทำโครงงาน

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แรง

6.2 แหล่งเรียนรู้

6.2.1 ห้องสมุด

6.2.2 ห้องเรียน

6.2.3 โรงเรียน

6.2.4 ห้องปฏิบัติการ

6.2.5 อินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ในการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

7. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง แรงและประเภทของแรง	แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง แรงและประเภทของแรง	- หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
	ตรวจกิจกรรมที่ 1 ตรวจชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย ตรวจกิจกรรมที่ 2 โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์	ใบกิจกรรมที่ 1 ตรวจชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย ใบกิจกรรมที่ 2 โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	- ตรวจแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน-หลังเรียน - ตรวจใบงาน	- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนหลังเรียน - ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของใบงาน	- หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - ผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับ พอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์และด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- สังเกตความรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ และสมรรถนะที่สำคัญ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับ พอใช้ขึ้นไป

บันทึกประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้

.....

.....

.....

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อครูผู้สอน

(นายนิกร น้อยตะริ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็นของหัวหน้าวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นางสาวพิโรกุล แก้วคำงาม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุตรธานี

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง แรงและประเภทของแรง

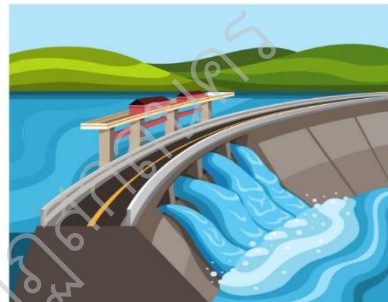
แรง (Force, F) คือ กำลังหรืออำนาจที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งมีผลทำให้วัตถุเกิดการ เคลื่อนที่ หยุดนิ่ง เปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนทิศทางและความเร็วในการเคลื่อนที่ หรือทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ แรงแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. แรงที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น แรงลม แรงแ้งน้ำ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก เป็นต้น



ที่มา : <https://www.istockphoto.com/th/>

แรงลม



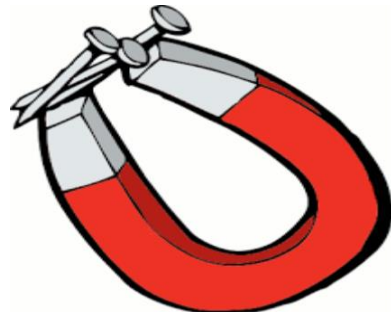
ที่มา : <https://www.istockphoto.com/th/>

แรงแ้งน้ำ



ที่มา : <https://www.blockdit.com/posts/62cb7e6f74d6b7b31cb85bd2> ที่มา : <https://www.blockdit.com/posts/62cb7e6f74d6b7b31cb85bd2>

แรงโน้มถ่วง



แรงแม่เหล็ก

ภาพประกอบ 1.1 แรงที่เกิดจากธรรมชาติ

2. แรงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์หรือสัตว์ หมายถึง แรงที่เกิดจากการเคลื่อนไหว ออกกำลังจากกล้ามเนื้อมนุษย์หรือสัตว์ เช่น การยกน้ำหนัก ขว้างก้อนหิน คนเตะฟุตบอล การออกแรงดึงวัตถุ การออกแรงผลักวัตถุ ช้างลากซุง เป็นต้น



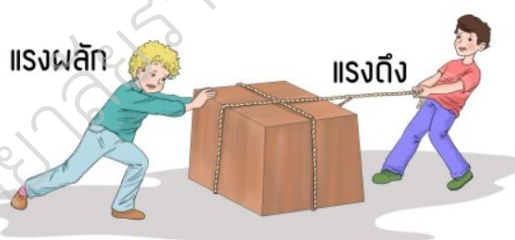
ที่มา : <https://www.blockdit.com/posts/62cb7e6f74d6b7b31cb85bd2>

ยกน้ำหนัก



ที่มา : <https://www.blockdit.com/posts/62cb7e6f74d6b7b31cb85bd2>

ขว้างก้อนหิน



ที่มา : <https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/33848>

ภาพประกอบ 1.2 แรงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

3. แรงที่เกิดจากมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เช่น แรงจากเครื่องจักรกล ได้แก่ รถยนต์ เรือ เครื่องบิน รวมถึงแรงที่เกิดจากเครื่องผ่อนแรง เช่น ลูกรอก คานดีดคานงัด เป็นต้น



รถยนต์



เครื่องบิน



ลูกรอก



คานงัด

ที่มา : <https://academic.ku.ac.th/ctech/Engineer01/content5.pdf>

ภาพประกอบ 1.3 แรงที่เกิดจากมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น

แรงดึงและแรงผลัก ต่างกันอย่างไร??

การดึงและการผลักเป็นผลการกระทำจากแรง

แรงดึง เป็นการออกแรงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สิ่งนั้นเคลื่อนที่เข้าหาตัวเรา เช่น เด็กดึงกล่องเข้า มา นักเรียนดึงผ้าลงจากราวตากผ้า พี่ใช้เท้าเขี่ยบอลเข้ามา คนเล่นชักเย่อ เด็กลากรถ พี่ดึงโปจากผม เป็นต้น

แรงผลัก เป็นการออกแรงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สิ่งนั้นเคลื่อนที่ออกจากตัวเรา เช่น ผลักหน้าต่างให้ เปิดออกเตะฟุตบอล เข็นรถ ผลักรถเด็กเล่น ทุ่มหินไปข้างหน้า ตีลูกเทนนิส เป็นต้น

ชนิดของแรงอาจแบ่งเป็น

1. แรงดึง ทำให้วัตถุยืดออกหรือแยกจากกัน
2. แรงอัดหรือแรงกด ทำให้วัตถุถูกบีบตัวอาจมีขนาดเล็กจนมองไม่เห็น
3. แรงบิด ทำให้วัตถุบิดเป็นเกลียว
4. แรงเฉือน ทำให้วัตถุขาดฉีกกับแรงกระทำ

ผลของแรงเมื่อกระทำต่อวัตถุ

1. เปลี่ยนจากสภาพนิ่ง ให้เคลื่อนที่ได้และมีความเร็ว
 2. จากกำลังเคลื่อนที่ เป็นเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนอัตราเร็ว
 3. เปลี่ยนสภาพรูปร่าง
- แรงที่กระทำไปในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ จะทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น
- แรงที่กระทำไปในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ จะทำให้วัตถุมีความเร็วลดลง

กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง แรง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ความรู้ (Knowledge)

1.1.1 นักเรียนสามารถอธิบายปริมาณทางวิทยาศาสตร์ได้

1.1.2 นักเรียนสามารถอธิบาย และคำนวณเกี่ยวกับแรงได้

1.1.3 นักเรียนสามารถอธิบาย และคิดคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ตามหลักการได้

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Skills)

1.2.1 ทักษะการสังเกต

1.2.2 ทักษะการวัด

1.2.3 ทักษะการจำแนกประเภท

1.2.4 ทักษะการตีความหมายและข้อสรุป

1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะ (Attitude)

1.3.1 ความมีมนุษยสัมพันธ์

1.3.2 ความมีวินัย

1.3.3 ความรับผิดชอบ

1.3.4 ความซื่อสัตย์สุจริต

1.3.5 ความเชื่อมั่นในตนเอง

1.3.6 การประหยัด

1.3.7 ความสนใจใฝ่รู้

1.3.8 การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน

1.3.9 ความรักสามัคคี

1.3.10 ความกตัญญูกตเวที

ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

“แรงและประเภทของแรง”

คำชี้แจง

1. ครูจัดนักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน ประกอบด้วยนักเรียน
เก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันในสัดส่วน 1:4:1 จำนวน ... กลุ่ม และ 1:5:1 จำนวน ...
กลุ่ม

จุดประสงค์

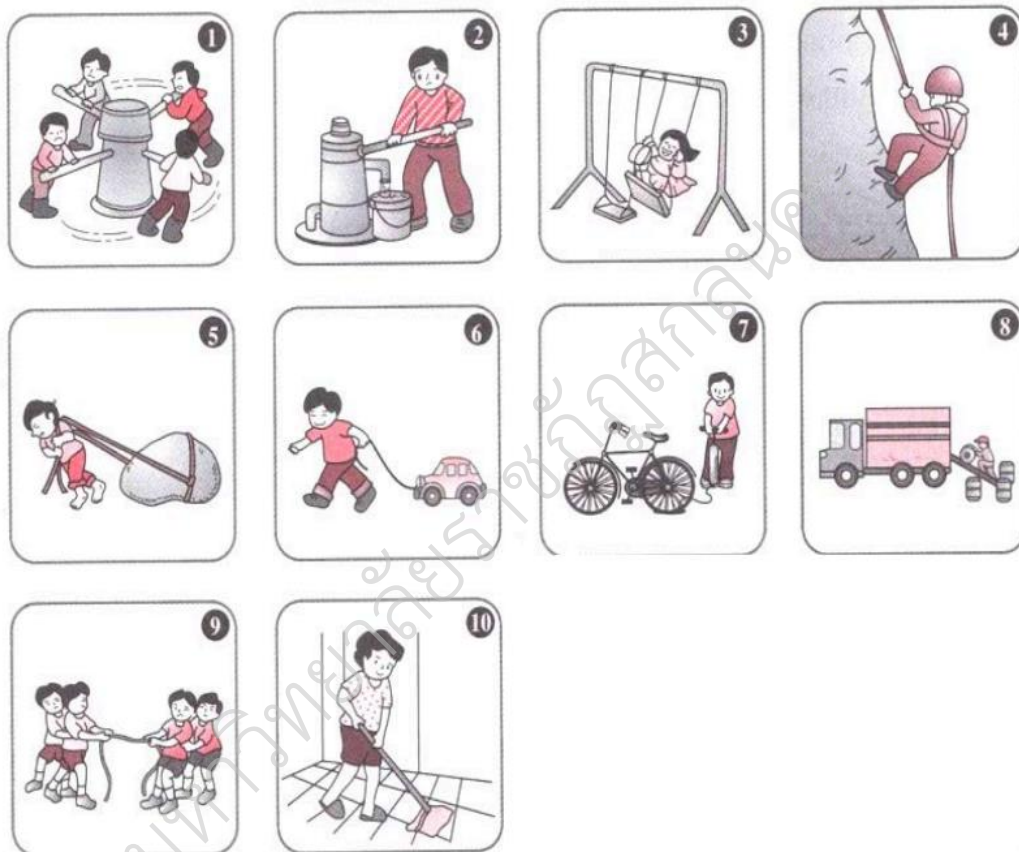
1. เพื่อฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายจำแนกประเภทแรง
2. วิเคราะห์และจำแนกได้ว่าประเภทต่าง ๆ ของแรง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการคำนวณ
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

กิจกรรม 1.1 แร้งตึงหรือแร้งผลัก

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาจากรูปที่ 1-10 แล้วตอบคำถามให้ถูกต้องว่า รูปใดเป็นการออกแรง ตึงหรือออกแรงผลักโดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องคำตอบที่ถูกต้องที่สุด



รูปที่	ชนิดแรง	
	แรงดึง	แรงผลัก
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

กิจกรรม 1.2 แรงประเภทไหน

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณารูปภาพ แล้วนำคำตอบ A,B หรือC ใส่ลงในช่องว่างใต้ภาพให้ถูกต้อง

A

แรงจากธรรมชาติ

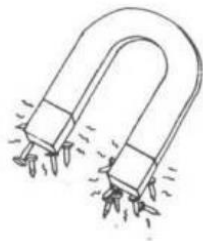
B

แรงจากการกระทำของมนุษย์หรือสัตว์

C

แรงจากมนุษย์ประดิษฐ์

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

กิจกรรม 1.3 ออกแรงหรือไม่ออกแรง

ให้นักเรียนเครื่องหมายถูก ☒ ในช่องกิจกรรมที่ต้องออกแรง และเครื่องหมายกากบาท ☐ ในช่องกิจกรรมที่ไม่ต้องออกแรง



1. ตอกตะปู



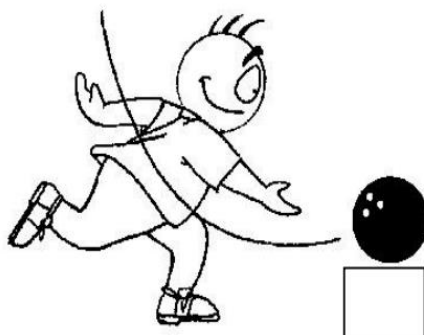
2. ถูบ้าน



3. นั่งดูโทรทัศน์



4. ทำกับข้าว



5. โยนโบว์ลิ่ง



6. ขี่มอเตอร์ไซด์

กิจกรรม 1.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกชนิดของแรงต่อไปนี้ ลงในกรอบสี่เหลี่ยม
ข้างล่างให้ถูกต้อง

1. แรง (Force) หมายถึง

.....

.....

.....

2. แรงแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง พร้อมอธิบาย

.....

.....

.....

3. แรงดึง หมายถึง

.....

.....

.....

4. แรงผลัก หมายถึง

.....

.....

.....

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา เรื่อง แรงและประเภทของแรงมี ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต กิจกรรมที่ทำ ได้แก่

.....

.....

2. ทักษะการจำแนกประเภท กิจกรรมที่ทำ ได้แก่

.....

.....

3. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมที่ทำ ได้แก่

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ประเภททดลอง)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด โดยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ประเภทสิ่งประดิษฐ์)



โครงงาน เรื่อง

เหตุผลในการเลือกเรื่องที่ทำ

.....

.....

ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา กลุ่มที่

จัดทำโดย

- | | | | |
|-----------------|------|----------|--------|
| 1. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |
| 2. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |
| 3. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |
| 4. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |
| 5. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |
| 6. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |
| 7. ชื่อ-นามสกุล | ชั้น | สาขาวิชา | เลขที่ |

ครูที่ปรึกษาโครงงาน

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

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

คณะผู้จัดทำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 การดำเนินการและการศึกษา

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน/ผลการศึกษา

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ข ผลงานนักเรียน
- ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรม

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

.....

.....

.....

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

.....

.....

.....

3. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

.....

4. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

4.1 กรอบของการศึกษา

.....

.....

4.2 สถานที่ทำโครงการ

.....

.....

4.3 ระยะเวลาในการทำโครงการ

.....

.....

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

.....

.....

.....

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

(ความรู้ที่ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่าง ๆ) โดยพิมพ์ / เขียน/ ถ่ายสำเนา

ตามความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

บทที่ 3

การดำเนินการและการศึกษา

ตารางปฏิบัติกิจกรรม

ชั่วโมง	กิจกรรมที่ปฏิบัติ	สถานที่ทำกิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โดยมีจุดเน้นตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณ ในด้านเวลา
เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายอย่างไร

.....

.....

.....

วิธีการศึกษา

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

1. สรุปผลโครงการ

.....

.....

.....

.....

2. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาพผลงาน / ภาพกิจกรรม

ภาพจัดแสดงผลงานของกลุ่ม จัดนิทรรศการผลงาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

จุดเน้นตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดี โดยนำไปใช้
ในชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บรรณานุกรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษามี ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต กิจกรรมที่ทำ ได้แก่

.....

.....

2. ทักษะการจำแนกประเภท กิจกรรมที่ทำ ได้แก่

.....

.....

3. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมที่ทำ ได้แก่

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

เรื่อง แรงและประเภทของแรง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ลงในกระดาษคำตอบ (ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
คะแนนเต็ม 10 คะแนน) ใช้เวลา ในการทำข้อสอบ 10 นาที

1. ข้อใดคือแรงที่เกิดจากธรรมชาติ (ด้านความรู้ความจำ)

- | | |
|----------------|-------------|
| ก. แรงโน้มถ่วง | ข. แรงดึง |
| ค. แรงผลัก | ง. แรงยกของ |

2. แรง คือ อะไร (ด้านความรู้ความจำ)

- ก. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการหยุดนิ่ง เปลี่ยนทิศทาง
ข. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนรูปร่าง
ค. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่ง
ง. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่ง

เปลี่ยนทิศทาง และ เปลี่ยนแปลงรูปร่าง

3. การกระทำของใคร ออกแรงผลัก (ด้านความเข้าใจ)

- ก. ใบบุญเล่นชักเย่อกับน้อง
ข. ใบบอนกำลังเล่นว่าว
ค. ใบตองเปิดประตูตู้เย็น
ง. ใบบัวช่วยพ่อดันรถให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า

4. การกระทำใดออกแรงน้อยที่สุด (ด้านความเข้าใจ)

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ก. เดินขึ้นบันได | ข. เดินลงบันได |
| ค. เดินขึ้นบันไดพร้อมยกเก้าอี้ | ง. เดินลงบันไดพร้อมยกเก้าอี้ |

5. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ (ด้านการคิดวิเคราะห์)

1. แรงเสียดทานจะมีขนาดมากที่สุด เมื่อวัตถุมีความเร็วสูงสุด
2. แรงเสียดทานมีทิศสวนทางกับความเร็ว
3. แรงเสียดทานมีทิศตรงข้ามกับแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ข้อใดถูกต้อง

- | | | | |
|----------|----------|----------|-------------|
| ก. ข้อ 1 | ข. ข้อ 2 | ค. ข้อ 3 | ง. ข้อ 1, 2 |
|----------|----------|----------|-------------|

6. ถ้ามีแรง 2 นิวตัน และแรง 5 นิวตัน กระทำต่อโต๊ะในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าไร (ด้านการคิดวิเคราะห์)

- ก. 2 นิวตัน
- ข. 3 นิวตัน
- ค. 5 นิวตัน
- ง. 7 นิวตัน

7. การศึกษาเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุมีประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมอย่างไร (ด้านการประยุกต์ใช้)

- ก. ช่วยออกแบบเส้นทางการบิน
- ข. ช่วยออกแบบพื้นถนนทางโค้ง
- ค. ช่วยออกแบบเส้นทางการเดินรถ
- ง. ช่วยออกแบบเครื่องยนต์กำลังสูง

8. หากนักเรียนต้องลากชั่งหนัก 120 นิวตัน ที่วางติดอยู่กับพื้นให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า นักเรียนจะต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการลดแรงเสียดทานระหว่างชั่งกับพื้น (ด้านความคิดสร้างสรรค์)

- ก. ใช้ท่อเหล็กกลมสอดใต้พ่อนชั่ง
- ข. ใช้คนจ้ำมากในการลาก
- ค. ใช้รถยนต์ในการลาก
- ง. ใช้ช้างในการลาก

9. การทดสอบเรื่องแรงเสียดทานในข้อใดมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด (การสังเคราะห์)

- ก. ล้อรถบรรทุกจะเกิดแรงเสียดทานกับพื้นถนนน้อยกว่าล้อรถยนต์
- ข. ในเวลาที่เท่ากัน ลูกปิงปองจะกลิ้งไปบนพื้นโต๊ะเกลี้ยงได้ไกลกว่าลูกกอล์ฟ
- ค. จรวดขวดน้ำที่มีหัวบ้านจะเคลื่อนที่ไปในอากาศได้เร็วกว่าจรวดขวดน้ำที่มีหัวแหลม

หัวแหลม

ง. ลากถุงทรายบนพื้นไม้ที่เรียบจะเกิดแรงเสียดทานมากกว่าลากถุงทรายบนพื้นปูนที่ขรุขระ

10. นักเรียนคิดว่าวัตถุในข้อใดเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
(การสังเคราะห์)

- ก. ชี้อัจฉริยะไปตามถนนด้วยความเร็วคงตัว
- ข. เหยียงลูกตุ้มให้เคลื่อนที่แบบวงกลมในแนวตั้ง
- ค. โยนลูกบาสเกตบอลจากตึกสูงในแนวระดับ แล้วลูกบาสเกตบอลเคลื่อนที่แบบ
โปรเจกไทล์
- ง. วางก้อนหินลงในของเหลวที่มีความหนาแน่นเท่ากับน้ำแล้วก้อนหินค่อย ๆ จมลง
ในของเหลว

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง แรง

ข้อที่	ตอบ
1	ก
2	ง
3	ง
4	ข
5	ข
6	ง
7	ข
8	ก
9	ข
10	ค

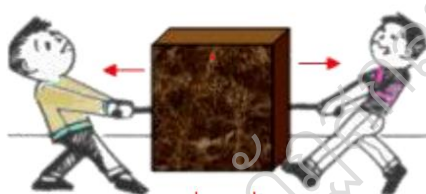
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

เรื่อง แรงแรงและประเภทของแรง

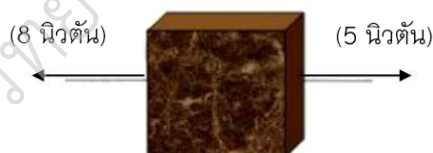
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ลงในกระดาษคำตอบ (ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
คะแนนเต็ม 10 คะแนน) ใช้เวลา ในการทำข้อสอบ 10 นาที

1. จากภาพที่กำหนดให้ เด็กชายทั้งสองคนออกแรงดึงวัตถุเท่ากัน วัตถุจะเกิด
การเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (ทักษะการสังเกต)



- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ก. วัตถุไม่เคลื่อนที่ | ข. วัตถุไม่เคลื่อนที่ไปด้านขวา |
| ค. วัตถุพลิกขาด | ง. วัตถุไม่เคลื่อนที่ไปด้านซ้าย |

2. จากภาพที่กำหนดให้ ถ้าออกแรงตามภาพวัตถุจะเคลื่อนที่หรือไม่ (ทักษะการสังเกต)



- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| ก. วัตถุไม่เคลื่อนที่ | ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปด้านขวา |
| ค. วัตถุพลิกขาด | ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปด้านซ้าย |

3. มาตราวัดความเร็วบนหน้าปัดรถยนต์บอกค่าความเร็วชนิดใด (ทักษะการวัด)

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ก. ความเร็วต้น | ข. ความเร็วเฉลี่ย |
| ค. ความเร็วปลาย | ง. ความเร็วขณะหนึ่ง |

4. ข้อใดมีความยาวเท่ากับ 5,025 เซนติเมตร (ทักษะการวัด)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. 5 เมตร 25 เซนติเมตร | ข. 50 เมตร 25 เซนติเมตร |
| ค. 502 เมตร 5 เซนติเมตร | ง. 5 กิโลเมตร 5 เซนติเมตร |

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นรูปเกี่ยวกับแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสคู่หนึ่งได้ถูกต้อง

(ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตมากกว่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เสมอ
- ข. แรงเสียดทานสถิตมีขนาดมากกว่าแรงเสียดทานจลน์เสมอ
- ค. แรงเสียดทานสถิตมีขนาดน้อยกว่าแรงเสียดทานจลน์เสมอ
- ง. มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ

6. แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ คือแรงอะไร และมีทิศทางของแรงเป็นอย่างไร

(ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. แรงดึงในแนวนอน มีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ข. แรงเสียดทาน มีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ค. แรงเสียดทาน มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ง. แรงดึงในแนวนอน มีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

7. นกยูงยกกล่องที่มีน้ำหนัก 20 นิวตัน ขึ้นจากพื้นไปวางบนชั้นหนังสือที่สูงจากพื้น

1.3 เมตร จงหางานที่นกยูงทำได้มีค่าเท่าใด (ทักษะการใช้จำนวน)

- ก. 26 จูล
- ข. 27 จูล
- ค. 25 จูล
- ง. 0 จูล

8. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 100 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 20 เมตร

จงหางานในการหิ้วถังน้ำมีค่าเท่าใด (ทักษะการใช้จำนวน)

- ก. 2000 จูล
- ข. 120 จูล
- ค. 5 จูล
- ง. 0 จูล

9. ข้อใดถูกต้องสำหรับน้ำหนักของวัตถุก้อนหนึ่ง (ทักษะการตีความหมายและข้อสรุป)

- ก. เป็นปริมาณเหวี่ยงของวัตถุ
- ข. เกี่ยวข้องกับความเฉื่อย
- ค. เป็นแรงที่โลกดึงดูดวัตถุก้อนนั้น
- ง. เป็นปริมาณพื้นฐานที่มีค่าเท่ากับมวลของวัตถุ แต่หน่วยต่างกัน

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (ทักษะการตีความหมายและข้อสรุป)

ก. แรงลอยตัวเป็นแรงคู่กิริยาปฏิกิริยากับแรงโน้มถ่วงของโลก

ข. เมื่อไม่มีแรงภายนอกมากระทำ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

ค. เมื่อมีแรงคงที่มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

ง. แรงปฏิกิริยาจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับแรงกิริยา และกระทำต่อวัตถุก่อน

เดียวกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง แรง

ข้อที่	ตอบ
1	ก
2	ง
3	ง
4	ข
5	ก
6	ค
7	ก
8	ง
9	ค
10	ค

แบบบันทึกผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง แรง

กลุ่มที่ประเมิน.....

คำชี้แจง : ให้ ผู้ประเมิน ทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	5	2	1
1	การสังเกต				
2	ทักษะการคำนวณ				
3	ทักษะการจำแนกประเภท				
4	ทักษะการกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ				
รวมคะแนน					
ระดับคุณภาพ					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13-16	ดีมาก
9-12	ดี
5-8	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ทักษะการ สังเกต	ใช้ประสาท สัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือ หลายอย่าง รวมกันเพื่อ สัมผัสโดยตรง กับวัตถุและ บันทึกการ สังเกต โดยไม่ ใส่ความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไป ในสิ่งที่สังเกตได้ ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน	ใช้ประสาท สัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือ หลายอย่าง รวมกันเพื่อ สัมผัสโดยตรง กับวัตถุและ บันทึกการ สังเกต โดยไม่ ใส่ความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไป ในสิ่งที่สังเกตได้ ข้อมูลถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาท สัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่ง สัมผัส โดยตรง กับวัตถุ และ บันทึกการ สังเกต โดยไม่ ใส่ความคิดเห็น ส่วนตัวของผู้ สังเกตลงไป ในสิ่งที่สังเกตได้ ข้อมูลถูกต้อง เป็นบางส่วน	ใช้ประสาท สัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่ง สัมผัสโดยตรง กับวัตถุและ บันทึกการ สังเกตโดยไม่ ใส่ความ คิดเห็นส่วนตัว ของผู้สังเกต ลง ไปในสิ่งที่ สังเกตได้ ข้อมูลถูกต้อง บางส่วน
2. ทักษะการ คำนวณ	เลือกใช้สูตร การคำนวณ แสดงวิธีการ คำนวณได้ อย่างถูกต้อง ได้ผลลัพธ์ที่ ถูกต้องแม่นยำ	เลือกใช้สูตร การคำนวณ แสดงวิธีการ คำนวณได้ และ ได้ผลลัพธ์ ถูกต้องส่วนใหญ่	เลือกใช้สูตร การคำนวณ แสดง วิธีการ คำนวณ และได้ ผลลัพธ์ ถูกต้อง บางส่วน	เลือกใช้สูตร การคำนวณ แสดงวิธีการ คำนวณและ ได้ ผลลัพธ์ไม่ ถูกต้อง
3. ทักษะการ จำแนก ประเภท	บอกเกณฑ์ที่ใช้ ในการจำแนก ประเภทได้ อย่างเหมาะสม	บอกเกณฑ์ที่ใช้ ในการจำแนก ประเภทได้ อย่างเหมาะสม	บอกเกณฑ์ที่ใช้ ในการจำแนก ประเภทได้ อย่างเหมาะสม	เลือกรูปแบบ การนำเสนอ ข้อมูลไม่ เหมาะสม

รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
	แบ่งวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้	แบ่งวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ เป็นส่วนใหญ่	ลักษณะของสิ่งใด สิ่งหนึ่งด้วยใจความเข้าใจได้ บางส่วน	อธิบายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่ฟุ่มเฟือยเข้าใจยาก
4. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	อธิบายความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ได้ถูกต้อง กระชับ เข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน	อธิบายความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ได้ส่วนใหญ่	อธิบายความหมายและ ขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ได้ถูกต้อง บางส่วน	อธิบายความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียนแล้ว

ทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่ปรากฏ/ระดับคะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์			
1.1 แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
1.2 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
2. ความมีวินัย			
2.1 ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงต่าง ๆ ของวิทยาลัยได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับ ตรงต่อเวลารักษาสาธารณสุขสมบัติ สิ่งแวดล้อมและเข้าร่วมกิจกรรมที่ครู อาจารย์ผู้สอนกำหนด			
2.2 ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรมอันดีงาม			
3. ความรับผิดชอบ			
3.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้			
3.2 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด			
4. ความซื่อสัตย์สุจริต			
4.1 ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของ			
4.2 ไม่ทุจริตในการสอบ			
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง			
5.1 กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			
5.2 กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง			

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่ปรากฏ/ระดับคะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
6. การประหยัต์			
6.1 ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 6.2 ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด			
7. ความสนใจใฝ่รู้			
7.1 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 7.2 แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่			
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน			
8.1 ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ 8.2 ไม่เล่นการพนัน			
9. ความรักสามัคคี			
9.1 ไม่ทะเลาะวิวาท 9.2 ร่วมมือในการทำงาน			
10. ความกตัญญูกตเวที			
10.1 มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง 10.2 อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์			
รวมคะแนน			
ระดับคุณภาพ			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นายนิกร น้อยตะริ)

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
21-30	ดีมาก
11-20	ดี
ต่ำกว่า 10	พอใช้

ภาคผนวก จ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และ
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

1. จากข้อมูลข้างต้น โครงการที่จัดทำขึ้นเป็นโครงการประเภทใด (ด้านการคิดวิเคราะห์)
 - ก. โครงการประเภททดลอง
 - ข. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
 - ค. โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล
 - ง. โครงการประเภททฤษฎีหลักการหรือแนวคิดใหม่
2. จากข้อ 1 เพราะเหตุใดถึงจัดโครงการที่ให้มาอยู่ในประเภทดังกล่าว (ด้านความเข้าใจ)
 - ก. เพราะ ใช้วิธีการทดลองในการหาคำตอบ
 - ข. เพราะ มีการอธิบายสิ่งใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน
 - ค. เพราะ เป็นโครงการที่ก่อให้เกิดอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ
 - ง. เพราะ ไม่มีการกำหนดสมมติฐาน และตัวแปรต่าง ๆ ที่จะใช้ในการปฏิบัติ
3. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับโครงการ "การศึกษาวงจรชีวิตหนอนผีเสื้อที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ" (ด้านความเข้าใจ)
 - ก. เป็นโครงการประเภททดลอง
 - ข. เป็นโครงการที่หาคำตอบโดยใช้วิธีการรวบรวมข้อมูล
 - ค. เป็นโครงการที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษา
 - ง. เป็นโครงการประเภทเดียวกับ "การสำรวจความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงฝึกงาน"
4. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ถูกต้อง (ด้านการคิดวิเคราะห์)
 - (1) จุดประสงค์
 - (2) การออกแบบการทดลองและการทดลอง
 - (3) การกำหนดปัญหา
 - (4) การรวบรวมข้อมูล
 - (5) การแปลผลและลงข้อสรุป

ก. 1, 2, 3, 4, 5	ข. 3, 1, 2, 4, 5
ค. 3, 2, 1, 4, 5	ง. 2, 3, 1, 4, 5

5. ข้อใดใช้ปริมาณสเกลาร์ได้ถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)
- รถยนต์วิ่งด้วยความเร็วสูง
 - มะละกอมีมวล 2 กิโลกรัม
 - วัตถุมีความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที
 - นักเรียนเดินมาโรงเรียนเป็นเส้นตรง
6. ข้อใดใช้ปริมาณเวกเตอร์ได้ถูกต้อง (ด้านความเข้าใจ)
- รถยนต์วิ่งด้วยความเร็วสูง
 - มะละกอมีมวล 2 กิโลกรัม
 - วัตถุมีความเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที
 - นักเรียนเดินมาโรงเรียนเป็นเส้นตรง
7. ปริมาณที่ใช้วัดมวลของวัตถุคือข้อใด (ด้านความรู้ความจำ)
- | | |
|---------|-------------|
| ก. เมตร | ข. นิวตัน |
| ค. มวล | ง. กิโลกรัม |
8. โมล เป็นหน่วยที่ใช้วัดปริมาณใด (ด้านความรู้ความจำ)
- | | |
|--------------|-------------------|
| ก. เวลา | ข. มวล |
| ค. ปริมาณสาร | ง. ความเข้มของแสง |
9. ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์ทั้งหมด (ด้านความรู้ความจำ)
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| ก. ความเร่ง มวล | ข. น้ำหนัก เวลา |
| ค. ระยะทาง อัตราเร็ว | ง. ความเร็ว การกระจัด |
10. ข้อใดเป็นปริมาณสเกลาร์ (ด้านความรู้ความจำ)
- | | |
|--------------|-------------|
| ก. การกระจัด | ข. ความเร็ว |
| ค. อัตราเร็ว | ง. ความเร่ง |
11. ปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียวหมายถึงปริมาณในข้อใด (ด้านความเข้าใจ)
- | | |
|---------------------|------------------|
| ก. ปริมาณทางฟิสิกส์ | ข. ปริมาณเอสไอ |
| ค. ปริมาณเวกเตอร์ | ง. ปริมาณสเกลาร์ |
12. ข้อใดจัดเป็นปริมาณสเกลาร์ทั้งหมด (ด้านความรู้ความจำ)
- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| ก. มวล เวลา การกระจัด | ข. เวลา อุณหภูมิ ความเร็ว |
| ค. มวล ระยะทาง เวลา | ง. แรง ความเร็ว การกระจัด |

13. ข้อใดจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ทั้งหมด (ด้านความรู้ความจำ)

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. มวล ระยะทาง เวลา | ข. มวล เวลา การกระจัด |
| ค. เวลา อุณหภูมิ ความเร็ว | ง. แรง ความเร็ว การกระจัด |

14. ข้อใดคือแรงที่เกิดจากธรรมชาติ (ด้านความรู้ความจำ)

- | | |
|----------------|-------------|
| ก. แรงผลัก | ข. แรงดึง |
| ค. แรงโน้มถ่วง | ง. แรงยกของ |

15. แรง คือ อะไร (ด้านความรู้ความจำ)

- | |
|---|
| ก. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการหยุดนิ่ง เปลี่ยนทิศทาง |
| ข. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนรูปร่าง |
| ค. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่ง |
| ง. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่ง เปลี่ยน |

ทิศทาง และ เปลี่ยนแปลงรูปร่าง

16. การกระทำของใคร ออกแรงผลัก (ด้านความเข้าใจ)

- | | |
|-----------------------------|---|
| ก. ใบบุญเล่นชักเย่อกับน้อง | ข. ใบบอนกำลังเล่นว่าว |
| ค. ใบตองเปิดประตูตู้น้ำเย็น | ง. ใบบัวช่วยพ่อดันรถให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า |

17. การกระทำใดออกแรงน้อยที่สุด (ด้านความเข้าใจ)

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| ก. เดินขึ้นบันได | ข. เดินลงบันได |
| ค. เดินขึ้นบันไดพร้อมยกเก้าอี้ | ง. เดินลงบันไดพร้อมยกเก้าอี้ |

18. ถ้ามีแรง 2 นิวตัน และแรง 5 นิวตัน กระทำต่อโต๊ะในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าไร(ด้านการคิดวิเคราะห์)

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 2 นิวตัน | ข. 3 นิวตัน |
| ค. 5 นิวตัน | ง. 7 นิวตัน |

19. การศึกษาเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุมีประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมอย่างไร (ด้านการประยุกต์ใช้)

- | |
|----------------------------------|
| ก. ช่วยออกแบบเส้นทางการบิน |
| ข. ช่วยออกแบบพื้นถนนทางโค้ง |
| ค. ช่วยออกแบบเส้นทางการเดินรถ |
| ง. ช่วยออกแบบเครื่องยนต์กำลังสูง |

20. หากนักเรียนต้องลากชุงหนัก 120 นิวตัน ที่วางติดอยู่กับพื้นให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า นักเรียนจะต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการลดแรงเสียดทานระหว่างชุงกับพื้น (ด้านความคิดสร้างสรรค์)

- ก. ใช้ช่างในการลาก
- ข. ใช้รถยนต์ในการลาก
- ค. ใช้คนจํามากในการลาก
- ง. ใช้ท่อเหล็กกลมสอดใต้ท่อนชุง

21. การทดสอบเรื่องแรงเสียดทานในข้อใดมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด (การสังเคราะห์)

- ก. ล้อรถบรรทุกจะเกิดแรงเสียดทานกับพื้นถนนน้อยกว่าล้อรถยนต์
- ข. ในเวลาที่เท่ากัน ลูกบิงปองจะกลิ้งไปบนพื้นโต๊ะเกลี้ยงได้ไกลกว่าลูกกอล์ฟ
- ค. จรวดขวดน้ำที่มีหัวบ้านจะเคลื่อนที่ไปในอากาศได้เร็วกว่าจรวดขวดน้ำที่มีหัวแหลม

ง. ลากถุงทรายบนพื้นไม้ที่เรียบจะเกิดแรงเสียดทานมากกว่าลากถุงทรายบนพื้นปูนที่ขรุขระ

22. นักเรียนคิดว่าวัตถุในข้อใดเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (การสังเคราะห์)

- ก. ซีจรรย์านไปตามถนนด้วยความเร็วคงตัว
- ข. เหยี่ยงลูกตุ้มให้เคลื่อนที่แบบวงกลมในแนวตั้ง
- ค. โยนลูกบาสเกตบอลจากตึกสูงในแนวระดับ แล้วลูกบาสเกตบอลเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

ง. วางก้อนหินลงในของเหลวที่มีความหนาแน่นเท่ากับน้ำแล้วก้อนหินค่อยๆ จมลงในของเหลว

23. ข้อใดคือแรงที่เกิดจากธรรมชาติ (ด้านความรู้ความจำ)

- | | |
|----------------|-------------|
| ก. แรงผลัก | ข. แรงดึง |
| ค. แรงโน้มถ่วง | ง. แรงยกของ |

24. แรง คือ อะไร (ด้านความรู้ความจำ)

- ก. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการหยุดนิ่ง เปลี่ยนทิศทาง
- ข. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนรูปร่าง
- ค. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่ง
- ง. กำลังหรืออำนาจที่มีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เร็วขึ้น ช้าลง หยุดนิ่ง

เปลี่ยนทิศทาง และเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

25. การกระทำของใคร ออกแรงผลัก (ด้านความเข้าใจ)

- ก. ใบบุญเล่นชักเย่อกับน้อง
- ข. ใบบอนกำลังเล่นว่าว
- ค. ใบตองเปิดประตูตู้น้ำเย็น
- ง. ใบบัวช่วยพ่อต้นรถให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า

26. การกระทำใดออกแรงน้อยที่สุด (ด้านความเข้าใจ)

- ก. เดินขึ้นบันได
- ข. เดินลงบันได
- ค. เดินขึ้นบันไดพร้อมยกเก้าอี้
- ง. เดินลงบันไดพร้อมยกเก้าอี้

27. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ (ด้านการคิดวิเคราะห์)

1. แรงเสียดทานจะมีขนาดมากที่สุด เมื่อวัตถุมีความเร็วสูงสุด
2. แรงเสียดทานมีทิศสวนทางกับความเร็ว
3. แรงเสียดทานมีทิศตรงข้ามกับแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ข้อใดถูกต้อง

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 3
- ง. ข้อ 1, 2

28. ถ้ามีแรง 2 นิวตัน และแรง 5 นิวตัน กระทำต่อโต๊ะในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าไร(ด้านการคิดวิเคราะห์)

- ก. 2 นิวตัน
- ข. 3 นิวตัน
- ค. 5 นิวตัน
- ง. 7 นิวตัน

29. การศึกษาเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุมีประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมอย่างไร (ด้านการประยุกต์ใช้)

- ก. ช่วยออกแบบเส้นทางการบิน
- ข. ช่วยออกแบบพื้นถนนทางโค้ง
- ค. ช่วยออกแบบเส้นทางการเดินรถ
- ง. ช่วยออกแบบเครื่องยนต์กำลังสูง

30. หากนักเรียนต้องลากชั่งหนัก 120 นิวตัน ที่วางติดอยู่กับพื้นให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า นักเรียนจะต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการลดแรงเสียดทานระหว่างชั่งกับพื้น (ด้านความคิดสร้างสรรค์)

- ก. ใช้ช่างในการลาก
- ข. ใช้รถยนต์ในการลาก
- ค. ใช้คนจ้ำมากในการลาก
- ง. ใช้ท่อเหล็กกลมสอดใต้ท่อนชั่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ.

ใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

- | | |
|-------|-------|
| 1. ก | 16. ง |
| 2. ก | 17. ข |
| 3. ค | 18. ง |
| 4. ข | 19. ข |
| 5. ข | 20. ง |
| 6. ง | 21. ง |
| 7. ง | 22. ค |
| 8. ค | 23. ค |
| 9. ง | 24. ง |
| 10. ค | 25. ง |
| 11. ง | 26. ข |
| 12. ง | 27. ง |
| 13. ง | 28. ข |
| 14. ค | 29. ข |
| 15. ง | 30. ง |

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ

1. การเลือกหัวข้อโครงการควรพิจารณาสิ่งใดเป็นสำคัญ (ทักษะการจำแนกประเภท)
 - ก. ใช้ต้นทุนสูง ใช้เวลามาก
 - ข. เคยมีผู้ทำมาแล้ว ใช้เวลาน้อย
 - ค. สามารถนำไปพัฒนาเป็นธุรกิจได้ ใช้เวลามาก
 - ง. มีความรู้และทักษะพื้นฐานอย่างเพียงพอในหัวข้อเรื่องที่ศึกษา ใช้เวลาน้อย
2. การศึกษาการเติบโตของพืชที่มีผลกระทบท่อการเจริญเติบโตและผลผลิต เป็นโครงการประเภทใด (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)
 - ก. โครงการประเภททฤษฎี
 - ข. โครงการประเภทสำรวจ
 - ค. โครงการประเภททดลอง
 - ง. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
3. หลักการสำคัญในการเขียนรายงานโครงการคืออะไร (ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)
 - ก. เขียนให้สั้น กระชับ เข้าใจง่าย
 - ข. เขียนให้สวยงาม น่าสนใจ
 - ค. เขียนให้ครบถ้วน สมบูรณ์
 - ง. เขียนให้ถูกต้อง ตรงตามหลักภาษา
4. ปริมาณทางวิทยาศาสตร์ที่วัดเป็นหน่วยเมตร (m) คืออะไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

ก. มวล	ข. เวลา
ค. อุณหภูมิ	ง. ความยาว
5. หน่วยของปริมาณมวลในระบบ SI คืออะไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

ก. กรัม	ข. ออนซ์
ค. ปอนด์	ง. กิโลกรัม
6. ปริมาณใดที่วัดเป็นหน่วยวินาที (s) (ทักษะการจำแนกประเภท)

ก. เวลา	ข. พลังงาน
ค. ความเร็ว	ง. อุณหภูมิ

7. ถ้าคุณมีน้ำหนัก 60 กิโลกรัม บนดวงจันทร์คุณจะมีน้ำหนักประมาณเท่าไร (แรงโน้มถ่วงบนดวงจันทร์ประมาณ $1/6$ ของโลก) (ทักษะการใช้จำนวน)

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. 10 กิโลกรัม | ข. 20 กิโลกรัม |
| ค. 30 กิโลกรัม | ง. 40 กิโลกรัม |

8. พลังงานมีหน่วยเป็นอะไรในระบบ SI (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | | |
|----------|-----------|
| ก. จูล | ข. วัตต์ |
| ค. โวลต์ | ง. แคลอรี |

9. พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านเรือนทั่วไปมีหน่วยเป็นอะไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ก. จูล | ข. กิโลวัตต์-ชั่วโมง |
| ค. แอมแปร์-ชั่วโมง | ง. โวลต์-แอมแปร์ |

10. อุณหภูมิของน้ำแข็งแห้งประมาณ -78.5 องศาเซลเซียส หากวัดในหน่วยเคลวินจะเป็นเท่าไร (ทักษะการวัด)

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. 194.5 เคลวิน | ข. 195.5 เคลวิน |
| ค. 200.5 เคลวิน | ง. 150.5 เคลวิน |

11. ถ้าความเร็วของแสงในสุญญากาศเท่ากับ 3×10^8 เมตรต่อวินาที ระยะทาง 1 ปีแสงเท่ากับประมาณกี่กิโลเมตร (ทักษะการใช้จำนวน)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ก. 9.46×10^{12} กิโลเมตร | ข. 9.46×10^{11} กิโลเมตร |
| ค. 9.46×10^{10} กิโลเมตร | ง. 9.46×10^9 กิโลเมตร |

12. ถ้าวัตถุมีปริมาตร 2 ลิตร และมวล 2 กิโลกรัม ความหนาแน่นของวัตถุคืออะไร (ทักษะการใช้จำนวน) (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. 1 กรัม/ลิตร | ข. 2 กรัม/ลิตร |
| ค. 1 กิโลกรัม/ลิตร | ง. 2 กิโลกรัม/ลิตร |

13. ปริมาณไฟฟ้าที่สะสมในแบตเตอรี่มีหน่วยเป็นอะไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | | |
|--------------------|------------------|
| ก. แอมแปร์-ชั่วโมง | ข. โวลต์-แอมแปร์ |
| ค. วัตต์-ชั่วโมง | ง. จูล |

14. จากภาพที่กำหนดให้ เด็กชายทั้งสองคนออกแรงดึงวัตถุเท่ากัน วัตถุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ (ทักษะการสังเกต)



- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| ก. วัตถุฉีกขาด | ข. วัตถุไม่เคลื่อนที่ |
| ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่ไปด้านขวา | ง. วัตถุไม่เคลื่อนที่ไปด้านซ้าย |

15. จากภาพที่กำหนดให้ ถ้าออกแรงตามภาพวัตถุจะเคลื่อนที่หรือไม่ (ทักษะการสังเกต)



- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| ก. วัตถุฉีกขาด | ข. วัตถุไม่เคลื่อนที่ |
| ค. วัตถุเคลื่อนที่ไปด้านขวา | ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปด้านซ้าย |

16. มาตราวัดความเร็วบนหน้าปัดรถยนต์บอกค่าความเร็วชนิดใด (ทักษะการวัด)

- | | |
|-----------------|---------------------|
| ก. ความเร็วต้น | ข. ความเร็วเฉลี่ย |
| ค. ความเร็วปลาย | ง. ความเร็วขณะหนึ่ง |

17. ข้อใดมีความยาวเท่ากับ 5,025 เซนติเมตร (ทักษะการวัด)

- | |
|---------------------------|
| ก. 5 เมตร 25 เซนติเมตร |
| ข. 50 เมตร 25 เซนติเมตร |
| ค. 502 เมตร 5 เซนติเมตร |
| ง. 5 กิโลเมตร 5 เซนติเมตร |

18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสรุปเกี่ยวกับแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสคู่หนึ่งได้ถูกต้อง (ทักษะการจำแนกประเภท)

- | |
|--|
| ก. มีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ |
| ข. แรงเสียดทานสถิตมีขนาดมากกว่าแรงเสียดทานจลน์เสมอ |
| ค. แรงเสียดทานสถิตมีขนาดน้อยกว่าแรงเสียดทานจลน์เสมอ |
| ง. สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตมากกว่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เสมอ |

19. แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ คือแรงอะไร และมีทิศทางของแรงเป็นอย่างไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. แรงเสียดทาน มีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ข. แรงเสียดทาน มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ค. แรงดึงในแนวนอน มีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ง. แรงดึงในแนวนอน มีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

20. หนูชยกกล่องที่มีน้ำหนัก 20 นิวตัน ขึ้นจากพื้นไปวางบนชั้นหนังสือที่สูงจากพื้น 1.3 เมตร จงหางานที่หนูชทำได้มีค่าเท่าใด (ทักษะการใช้จำนวน)

- ก. 26 จูล
- ข. 27 จูล
- ค. 25 จูล
- ง. 0 จูล

21. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 100 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 20 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำมีค่าเท่าใด (ทักษะการใช้จำนวน)

- ก. 0 จูล
- ข. 5 จูล
- ค. 120 จูล
- ง. 2000 จูล

22. ข้อใดถูกต้องสำหรับน้ำหนักของวัตถุก้อนหนึ่ง (ทักษะการตีความหมายและข้อสรุป)

- ก. เกี่ยวข้องกับความเฉื่อย
- ข. เป็นปริมาณเนื้อสารของวัตถุ
- ค. เป็นแรงที่โลกดึงดูดวัตถุก้อนนั้น
- ง. เป็นปริมาณพื้นฐานที่มีค่าเท่ากับมวลของวัตถุ แต่หน่วยต่างกัน

23. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (ทักษะการตีความหมายและข้อสรุป)

- ก. แรงลอยตัวเป็นแรงคู่กิริยาปฏิกิริยากับแรงโน้มถ่วงของโลก
- ข. เมื่อไม่มีแรงภายนอกมากระทำ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
- ค. เมื่อมีแรงคงที่มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
- ง. แรงปฏิกริยาจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับแรงกิริยา และกระทำต่อวัตถุก่อน

เดียวกัน

24. ตุ๊กตาที่แขวนไว้ในรถ ขณะที่รถกำลังเลี้ยวขวาคนในรถจะเห็นเชือกที่แขวนตุ๊กตาเป็นอย่างไร (ทักษะการสังเกต)

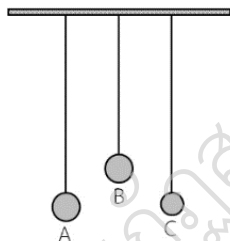
ก. เอียงไปทางขวา

ข. เอียงไปทางซ้าย

ค. เอียงไปทางด้านหน้ารถ

ง. เอียงไปทางด้านหลังรถ

25. จากภาพที่กำหนดให้ แขนงลูกตุ้ม A, B และ C กับราวแข้ง ลูกตุ้ม A และ B มีขนาดเท่ากัน แต่ ลูกตุ้ม B สั้นกว่าลูกตุ้ม A ลูกตุ้ม A และ C มีเชือกยาวเท่ากัน แต่ลูกตุ้ม C มีขนาดเล็กกว่าลูกตุ้ม A เมื่อทำให้ลูกตุ้มทั้งสามแกว่งไปมา แล้วจับเวลาที่ลูกตุ้มแกว่งครบ 10 รอบ ข้อใดถูกต้อง (ทักษะการสังเกต)



ก. ลูกตุ้ม A เวล่าน้อยที่สุด

ข. ลูกตุ้ม B ใช้เวลาน้อยที่สุด

ค. ลูกตุ้ม C ใช้เวลามากที่สุด

ง. ลูกตุ้ม A และ B ใช้เวลาเท่ากัน

26. มาตรวัดความเร็วบนหน้าปัดรถยนต์บอกค่าความเร็วชนิดใด (ทักษะการวัด)

ก. ความเร็วต้น

ข. ความเร็วเฉลี่ย

ค. ความเร็วปลาย

ง. ความเร็วขณะหนึ่ง

27. เมื่อจับเวลาการแกว่งของลูกตุ้มอันหนึ่ง พบว่า ลูกตุ้มเคลื่อนที่จากจุด A ซึ่งเป็นตำแหน่งสูงสุดไปยังตำแหน่ง B ใช้เวลา 0.2 วินาที ลูกตุ้มมีความถี่ในการแกว่งกี่เฮิรตซ์ (ทักษะการวัด)

ก. 0.40

ข. 0.80

ค. 1.25

ง. 2.50

28. การโคจรรอบโลกของดาวเคราะห์ เป็นการเคลื่อนที่แบบใด (ทักษะการจำแนกประเภท)

ก. การเคลื่อนที่แนวตรง

ข. การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ค. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำรอยเดิม

ง. การเคลื่อนที่แนวโค้ง หรือ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

29. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วตลอดเวลา
- ข. มีแรงลัพธ์ที่เท่าเดิมกระทำต่อวัตถุตลอดเวลา
- ค. อัมพลิจูดของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
- ง. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะมีทิศตั้งฉากกับทิศของความเร็วเสมอ

30. เข็มนาฬิกาของนาฬิกามีคาบการหมุนที่วินาที (ทักษะการใช้จำนวน)

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 360 | ข. 3,600 |
| ค. 43,200 | ง. 86,400 |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
โดยการจัดการเรียนรู้แบบ.ใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 16. ง |
| 2. ค | 17. ข |
| 3. ค | 18. ง |
| 4. ง | 19. ข |
| 5. ง | 20. ก |
| 6. ก | 21. ก |
| 7. ข | 22. ค |
| 8. ก | 23. ข |
| 9. ข | 24. ข |
| 10. ข | 25. ข |
| 11. ก | 26. ง |
| 12. ค | 27. ข |
| 13. ก | 28. ข |
| 14. ข | 29. ก |
| 15. ค | 30. ข |

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียนแล้ว

ทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่ปรากฏ/ระดับคะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์			
1.1 แสดงกิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
1.2 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
2. ความมีวินัย			
2.1 ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและ ข้อตกลงต่าง ๆ ของวิทยาลัยได้แก่ แต่งกาย ถูกต้องตามระเบียบและข้อบังคับ ตรงต่อเวลา รักษาสาธารณสมบัติ สิ่งแวดล้อมและเข้าร่วม กิจกรรมที่ครู อาจารย์ผู้สอนกำหนด			
2.2 ประพฤติตนถูกต้องตามศีลธรรม อันดีงาม			
3. ความรับผิดชอบ			
3.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้			
3.2 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตาม กำหนด			
4. ความซื่อสัตย์สุจริต			
4.1 ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของ			
4.2 ไม่ทุจริตในการสอบ			
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง			
5.1 กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			
5.2 กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง			

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่ปรากฏ/ระดับคะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
6. การประหยัต์			
6.1 ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 6.2 ใช้จ่ายเงินของส่วนรวมให้เกิดประโยชน์สูงสุด			
7. ความสนใจใฝ่รู้			
7.1 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 7.2 แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่			
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน			
8.1 ไม่เสพสิ่งเสพติดอื่น ๆ 8.2 ไม่เล่นการพนัน			
9. ความรักสามัคคี			
9.1 ไม่ทะเลาะวิวาท 9.2 ร่วมมือในการทำงาน			
10. ความกตัญญูกตเวที			
10.1 มีสัมมาคารวะต่อครู อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง 10.2 อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์			
รวมคะแนน			
ระดับคุณภาพ			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายนิกร น้อยตะริ)

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
21-30	ดีมาก
11-20	ดี
ต่ำกว่า 10	พอใช้

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายนิกร น้อยตะริ
วัน เดือน ปีเกิด	30 มิถุนายน 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	88 หมู่ 4 ตำบลกุดสระ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2554	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 14 อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย
พ.ศ. 2557	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 14 อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย
พ.ศ. 2561	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
พ.ศ. 2569	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2561	ครู วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจอุดรธานี