

130240

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาวชนาธินาถ โภษาแสง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2564


สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม





ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวชนาธิชา โกษาแสง แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม)

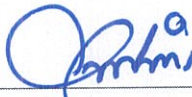

กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กมล พลคำ)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ ภูโสภา)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรคำ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน 20 ส.ค. 2564 ปี.....

ชื่อเรื่องงานวิจัย : การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย : นางสาวชนาธินาถ โกษาแสง

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ

ปีการศึกษา : 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 2) เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 46 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 9 แผน 2) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3) สถานการณ์ คำอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.60–0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 และ 3) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ คำอำนาจจำแนก (r_{xy}) อยู่ระหว่าง 0.58–0.76 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร้อยละ และทดสอบสมมติฐานใช้ Dependent-samples t-test

ผลวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อศึกษาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีคะแนนด้านความคิดคล่องแคล่วสูงที่สุด ($\bar{X} = 17.51$, S.D. = 0.64) และมีคะแนนด้านความคิดยืดหยุ่นต่ำที่สุด ($\bar{X} = 12.85$, S.D. = 0.68) และ 2) หลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่

ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.70) เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนมีคะแนนด้านการ
รู้จักวางแผนมากที่สุด (\bar{X} = 4.85, S.D. = 0.64) และนักเรียนมีคะแนนด้านความกล้าเสี่ยงต่ำที่สุด
(\bar{X} = 3.53, S.D. = 0.76)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน; ความคิดสร้างสรรค์; แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The Improving of Creativity Thinking and Achievement Motivation in Science Besides the Creativity-Based Learning on “Ecosystem” for Graded 9 students

Author : Miss Chanatinat Kosasaeng

Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr.Paisarn Worakham

Year : 2021

ABSTRACT

The research study aimed 1) to compare graded 9 students' creative thinking before and after the Creativity-Based Learning, and 2) to study graded 9 students' achievement motivation in science after the Creativity-Based Learning. The sample consisted of 46 grade students in Kamalasai School, Kalasin Province. They were studying in semester 2, academic year 2020. The research instruments included 1) 9 lesson plans based on the Creativity-Based Learning, 2) The creative thinking test based on 3 situations with the discrimination value (D) ranged from 0.60 to 0.80 and the reliability of 0.86, and 3) the 30-items 5 rating scales inventory of achievement motivation in science with the discrimination value r_{xy} ranged from 0.58 to 0.76 and the reliability of 0.95. The data analysis statistics were mean, standard deviation and percentage. The dependent-samples t-test was used for hypothesis testing

The research outcomes were; 1) the students' creative thinking after the Creativity-Based Learning on "Ecosystem" was higher than before the learning at .05 significant level. The results of each aspect showed that the highest score was fluent thinking ($\bar{X} = 17.51$, S.D. = 0.64) and the lowest score was flexible thinking ($\bar{X} = 12.85$, S.D. = 0.68), and 2) after the Creativity-Based Learning on "Ecosystem", students had achievement motivation in science at high level ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.70). The results of each aspect showed that the highest score was planning aspect ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.64) and the lowest score was risk-taking aspect ($\bar{X} = 3.53$, S.D. = 0.76).

Keywords: Creative-Based Learning, Creativity Thinking, Achievement Motivation



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Prisana Dorakham

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทรพีญ ภูโสภา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมล พลคำ กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาให้ คำแนะนำ เสนอแนะตรวจสอบ ตลอดจนแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน ใส่ใจห่วงใย ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ฝาระนันต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล เอกะกุล และอาจารย์ ดร.อาทิตย์ อัจหาญ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นางพรทิพา ชัชวาลย์และนางสาวกล่อมจิต ดอนภิรมย์ คุณครูประจำโรงเรียนกมลาไสย ที่ได้กรุณา เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นายนายพลศักดิ์ เสนฤทธิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนกมลาไสย ที่ให้ความ อนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณคุณครูพรทิพา ชัชวาลย์ ครูพี่เลี้ยง การปฏิบัติการสอน คณะอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนกมลาไสย ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งขอขอบพระคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ที่มีส่วนช่วยเหลือให้ความเอื้อเฟื้อและให้กำลังใจเป็นอย่างดี

คุณค่าของการวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องสักการะคุณบิดามารดา บุพการี บุรพา คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ความรัก ความเมตตา ความเอื้ออาทรแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ที่มีส่วนให้ชีวิตและปัญญาแก่ผู้วิจัยจนประสบผลสำเร็จ

นางสาวชนาธินาถ โกษาแสง

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	8
2.1 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	8
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	19
2.3 ความคิดสร้างสรรค์	25
2.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	34
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
2.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย	43
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	45
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	45
3.2 เครื่องมือวิจัย	45

หัวข้อเรื่อง	หน้า
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	46
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	54
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	55
บทที่ 4 ผลการวิจัย	59
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุป	63
5.2 อภิปรายผล	64
5.3 ข้อเสนอแนะ	67
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	79
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย	85
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	105
ภาคผนวก ง วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ	113
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ	130
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	137
ประวัติผู้วิจัย	138

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	สาระการเรียนรู้แกนกลางและผลการเรียนรู้ 16
2.2	เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 33
3.1	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง ระบบนิเวศ 47
4.1	ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 60
4.2	ผลการวิเคราะห์คะแนนแรงจูงใจสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 61
ง.1	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 114
ง.2	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 115
ง.3	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 116
ง.4	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 117
ง.5	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 118
ง.6	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 119
ง.7	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 120
ง.8	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 121
ง.9	คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 122

ตารางที่	หน้า
ง.10	คะแนนประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 123
ง.11	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 124
ง.12	ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 125
ง.13	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 126
ง.14	ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 128
จ.1	เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 131
จ.2	ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน แบ่งตามรายด้าน ... 133
จ.3	ศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน 135



สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

2.1	กรอบแนวคิดของการวิจัย	44
-----	-----------------------------	----



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ ผลผลิตต่างๆ วิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาวิถีดั้งเดิม ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92) สอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่กำหนดให้ผู้เรียนต้องมีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน ซึ่งความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) เป็นองค์ประกอบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ไปใช้อย่างรอบคอบและนำไปสู่การคิดค้น ออกแบบและใช้ศิลปะสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่มีความแปลกใหม่ที่เรียกว่า นวัตกรรมและเป็นการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการจินตนาการและการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เผชิญด้วยวิธีการที่ดีที่สุด (Osborn, 1957, อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2552, น. 66) แล้วสร้างสรรค์ให้เกิดผลงานหรือสิ่งใหม่ ๆ ยิ่งในโลกปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันสูง จึงต้องพยายามที่จะคิดสร้างสรรค์คิดให้แตกต่าง นอกกรอบ และค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์แบ่งได้ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม (Torrance, 1965, อ้างถึงใน วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2557, น. 92-98) ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์จะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต ตั้งคำถามด้วยมุมมองที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดที่เป็นการคิดอย่างสร้างสรรค์ (อรพรรณ บุตรกตัญญู, 2561, น. 29) นอกจากนี้ความคิดสร้างสรรค์ยังช่วยยกระดับความสามารถ ความอดทน และความคิดริเริ่มให้เพิ่มมากขึ้น เพราะหากขาดความคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะไม่สามารถแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่เผชิญได้ และไม่สามารถวางแผนจัดการการเรียนรู้ได้ อาจกล่าวได้ว่าผู้เรียนขาดทักษะจำเป็นในการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การจัดการศึกษาที่ผ่านมา ปรากฏว่าผลการประเมินด้านการคิดของผู้เรียนยังอยู่ในระดับต่ำ จากผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่า กระบวนการคิดของผู้เรียนอยู่แค่ระดับพอใช้เป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับผลการประเมินของโปรแกรม ประเมินสมรรถนะผู้เรียนมาตรฐานสากล Programmed for International Student Assessment (PISA) ด้านความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ปรากฏว่าผู้เรียนไทยได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย สอดคล้องกับผลการประเมินของโรงเรียนกมลลาไสยที่พบว่าทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนควรพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านความรู้ ด้านความคิด รวมทั้งทักษะทางวิทยาศาสตร์ และเสนอแนะว่าควรจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่ควรยึดแบบเรียน หนังสือเรียน เป็นสำคัญ ควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการคิด การปฏิบัติจริงเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนำไปสู่การมีงานทำหรือการมีอาชีพต่อไป (รายงานการประเมินคุณภาพ ภายนอก รอบสี่ พ.ศ. 2559–2563 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน) จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ต้องเร่งรัดพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะในการดำรงชีวิต

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดนั้น สิ่งที่ดีที่สุดที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางการคิด มักจะอยู่ในรูปแบบของกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่ตระหนักและตั้งใจกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จได้ดี โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานและบุคคล ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบ ความทะเยอทะยาน (Osborne and Patterson, 2011, p. 636) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางการคิดพิจารณาอย่างเหมาะสม รวมถึงสามารถแสดงออกทางความคิดอย่างสมเหตุสมผล การปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบ จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดและเข้าใจประเด็นปัญหา รวมไปถึงสามารถแก้ปัญหาได้ ผู้สอนจึงควรมีส่วนร่วมในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่จะช่วยพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีศักยภาพ (วิไลวรรณ ทรงศิลป์, 2560, น. 176) วิธีหนึ่งที่คุณสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบนั้นคือการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการพยายามกระตุ้น และการให้กำลังใจผู้เรียนให้รู้สึกว่าคุณสามารถทำงานนั้นได้สำเร็จ การมอบหมายงานที่ผู้เรียนสามารถทำได้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ อย่าให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าถูกบีบคั้นถูกกดดัน เพราะถ้าเป็นเช่นนั้นผู้เรียนจะมีแนวโน้มในการหลีกเลี่ยงงานและเกิดความรู้สึกกลัวความล้มเหลว

จากการศึกษาพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนพยายามที่จะทำอะไรให้สำเร็จ เชี่ยวชาญ ผ่านความยากลำบาก และมีชัยชนะเหนือกว่าคนอื่น ๆ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะเป็นพลังที่กระตุ้นให้บุคคลมีแรงจูงใจ มีความพยายาม มีความบากบั่น คนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีความมานะพยายาม อดทนทำงาน มีแผนตั้งระดับความคาดหวังไว้สูง และพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้งานสำเร็จ

ลู่ลวงไปด้วยดี (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2555, น. 61-70) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความปรารถนาที่
ทำบางสิ่งบางอย่างให้ดีขึ้นหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น (สมัยศ นาวิการ, 2554, น. 319-321) แรงจูงใจ
จะเป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่จะประกอบพฤติกรรม ดังนั้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความปรารถนา
เพื่อพัฒนาผู้เรียนที่จะใช้ความสามารถทำงานให้ประสบความสำเร็จ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความ
พยายามที่จะทำให้ดีกว่าคนอื่น มีมาตรฐานในการทำงานที่สูง มีความรู้สึกในการปฏิบัติงานเชิงบวก
และมีความตั้งใจจริงในการทำงาน (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, น. 172)

การจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างโลกของความเป็นจริงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้มี
ความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสังเกตและแก้ปัญหา
รวมไปถึงการนำความรู้ไปสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมเป็นสิ่งที่ครู
ควรตระหนักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแก่ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนแบบ
สร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตาม
แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2559, น. 23-37) ซึ่งเหมาะ
สำหรับนำมาใช้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว มุ่งเน้น
ในเรื่องของทักษะความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดได้อย่างหลากหลายรูปแบบ หลาย
มุม ความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้อย่างมีจินตนาการ ทำให้เกิดความคิดที่
แปลกใหม่หลากหลาย โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้คือการจัดสภาพแวดล้อมหรือ
บรรยากาศในการเรียนรู้ให้เหมาะสมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น อยากรู้ อยากรู้อยากเห็น
อยากรู้อยากแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองรวมไปถึงการที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน
ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนไม่กลัวที่จะซักถามและกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น (เกรียงศักดิ์
เจริญวงศ์ศักดิ์, 2553, น. 113-115) การจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นกระบวนการ
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมอง
อย่างมีขั้นตอนเพื่อให้คิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2557, น. 47-53) จากการศึกษา
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการดึงเอาศักยภาพ
ทางความคิดในตัวผู้เรียนออกมาด้วยการกระตุ้นความอยากรู้สู่การตั้งปัญหาและค้นคว้าหาข้อมูลแก้ไข
ปัญหารวมถึงการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นกระบวนการลงมือทำ
ด้วยความกระตือรือร้นรวมถึงกระบวนการคิดซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลก
ใหม่จากเดิม ความคิดสร้างสรรค์คือลักษณะของความคิดที่มีหลายมิติ หลายมุมมอง หลายทิศทาง
สามารถคิดได้กว้างไกล ไร้กรอบ และไร้ขอบเขต โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการได้
อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่หรือรูปแบบ
ความคิดใหม่ (Astutik, 2018, pp. 409-424) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการจัดการ
เรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน โดยผู้เรียนร้อยละ

ละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้เรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50 (มงคล เรียงณรงค์, 2558, น. 141-148)

จากเหตุผลดังกล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มาพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ทักษะในการคิด ทักษะในการนำเสนอ ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มและทักษะในการบริหารเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์อันเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจในเนื้อหาและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนและบรรลุเป้าหมายตามที่หลักสูตรกำหนด เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.2.2 เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ระเบียบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลังเรียน (One Group Pretest-Posttest design)

1.4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากร

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลลาไสย อำเภอกมลลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 ห้อง รวมทั้งสิ้น 427 คน

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนกมลลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 46 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบยักกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

1.4.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศมี 3 หัวข้อดังนี้

1.4.4.1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

1.4.4.2 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.4.4.3 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการดึงเอาศักยภาพทางความคิดในตัวผู้เรียน ออกมาด้วยการกระตุ้นความอยากรู้ สู่การตั้งปัญหาและค้นคว้าหาข้อมูลแก้ไขปัญหา รวมถึงการจัด กิจกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นกระบวนการลงมือทำ ด้วยความ กระตือรือร้นรวมถึงกระบวนการคิด ซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม ความคิดสร้างสรรค์คือลักษณะของความคิดที่มีหลายมิติ หลายมุมมอง หลายทิศทาง สามารถคิดได้ กว้างไกล ไร้กรอบ และไร้ขอบเขต โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการได้อย่างรอบคอบ และมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่หรือรูปแบบความคิดใหม่ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยใช้ รูปแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียนให้เกิดความ อยากรู้ อยากรู้อะไร ค้นหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนช่วยกันตั้งปัญหาที่ ตนเองสงสัย จากสื่อมัลติมีเดียที่ผู้สอนนำเสนอ เมื่อผู้เรียนพบปัญหาที่สงสัยแล้วจึงทำการแบ่งกลุ่ม ตามความสนใจ จำนวนกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้บรรลุ ตัวชีวิต ผู้สอนควรตั้งปัญหาเองเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นในสิ่งที่นำไปตามตัวชีวิต

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าและวิเคราะห์ ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยผู้สอนจะเดินตามกลุ่มเพื่อให้คำปรึกษาเวลาที่ผู้เรียน มี ปัญหาและเกิดข้อสงสัย

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานผลการศึกษาค้นคว้า หน้าชั้นเรียนในรูปแบบ PowerPoint ตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินจากการ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่ม ชิ้นงานและใบงาน

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดในแง่มุมมองต่าง ๆ แล้วนำมาเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่ หลากหลาย แปลกใหม่ ให้ผลผลิตและการดำรงชีวิตมีคุณภาพดียิ่งขึ้น ตามแนวคิดของ Torrance 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม วัตถุประสงค์สร้างสรรค์ของผู้เรียนโดย

ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบอัตนัย จำนวน 3 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์วัดความคิดสร้างสรรค์ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความต้องการหรือความปรารถนาของบุคคลที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่ตระหนักและตั้งใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จได้ดี โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานและบุคคล เพื่อให้ได้มาตรฐานและดีกว่าบุคคลอื่นเป็นแรงผลักดันให้มีพฤติกรรมที่มีความมุ่งมั่น มีความทะเยอทะยาน มีความกระตือรือร้นในการทำงาน มีความรับผิดชอบในหน้าที่ และฝ่าฟันอุปสรรคด้วยความหวังที่จะทำงานให้สำเร็จมากกว่ากลัวความล้มเหลว ตามแนวคิดของ McClelland 5 ด้านได้แก่ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้าเสี่ยง ด้านการรู้จักวางแผน ประเมินแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยใช้แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน

1.7.2 เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
3. ความคิดสร้างสรรค์
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. กรอบแนวคิดการวิจัย



2.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง 2560 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า ด้วยปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงต้องสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าและความก้าวหน้านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมเป็นพลเมืองในอนาคตของชาติสำหรับการประกอบอาชีพ ในศตวรรษที่ 21 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด ให้ทันสมัยและทัดเทียมนานาชาติ มีการจัดเรียง โยกย้ายแนวคิดรวบยอดและทักษะต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน พิจารณาการเชื่อมโยงกันของเนื้อหาต่าง ๆ คำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนานควบคู่กับการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เป็นพลเมืองของประเทศที่มีสมรรถนะเหมาะสมกับการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 อันนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติต่อไป

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 3) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาด้านการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 4)

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้เกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 8)

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้ มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 6-7)

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ



2.1.6 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง และพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 4)

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้น มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐาน

การเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.7 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 13)

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1-มัธยมศึกษาปีที่ 3) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 8-9)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

2.1.8 คุณภาพของผู้เรียนหลังเรียนจบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.8.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์การดำรงชีวิตของพืชการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมและตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2.1.8.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภท พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม

2.1.8.3 เข้าใจการเคลื่อนที่แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุโมเมนต์ของแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อนความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้าการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านพลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2.1.8.4 เข้าใจสมบัติของคลื่นและลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสงการสะท้อนการหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์

2.1.8.5 เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

2.1.8.6 เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดินแหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

2.1.8.7 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะและทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

2.1.8.8 นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ ประเมินนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

2.1.8.9 ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐานหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปรคิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางสร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

2.1.8.10 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐานโดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

2.1.8.11 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบรอบคอบและซื่อสัตย์ในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเองโดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้

ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเองรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

2.1.8.12 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นเข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

2.1.8.13 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

2.1.9 กลุ่มสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 3-5)

1. สาระการเรียนรู้แกนกลาง (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

2. สาระเพิ่มเติม

สาระที่ 1 ชีววิทยา

สาระที่ 2 เคมี

สาระที่ 3 ฟิสิกส์

สาระที่ 4 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

2.1.10 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กำหนดคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ศึกษา อธิบาย วิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพเกี่ยวกับวัสดุประเภทวัสดุผสม การเกิดปฏิกิริยาเคมี การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมโดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความแสดง

ปฏิกิริยา กฎทรงมวล ปฏิกิริยาดูดความร้อน ปฏิกิริยาคายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ความร้อนของปฏิกิริยา การเกิดสนิมเหล็ก ปฏิกิริยากรดกับโลหะ ปฏิกิริยากรดเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ ปฏิกิริยาเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งแวดล้อม การป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน อิเล็กทรอนิกส์ การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ สร้างแบบจำลองการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ในระบบนิเวศการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ ความหลากหลายของชีวภาพในระบบนิเวศ โดยใช้ทักษะกระบวนการ ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยี เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิดความเข้าใจ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา พัฒนางาน และพัฒนาอาชีพ เพื่อให้เกิด ความตระหนัก เกิดแนวคิด และวิธีการแก้ปัญหา เกิดความสามารถวางแผนขั้นตอนการทำงาน แนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ เทคนิควิธีการที่หลากหลายมาปรับปรุง แก้ไข และนำเสนอผลจากการแก้ปัญหาที่มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

2.1.11 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้แบ่งสาระการเรียนรู้แกนกลาง (กระทรวงศึกษาธิการ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560, น. 17-22) ออกเป็น 4 สาระได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศและสาระที่ 4 เทคโนโลยี ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาใน สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยที่ 7 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพคือ

บทที่ 1 ระบบนิเวศ

เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

เรื่องที่ 2 การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

เรื่องที่ 3 การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต

เรื่องที่ 4 รูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

บทที่ 2 ความหลากหลายทางชีวภาพ

เรื่องที่ 1 ความหลากหลายทางชีวภาพในระดับต่าง ๆ

เรื่องที่ 2 ความหลากหลายทางชีวภาพกับการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

ซึ่งประกอบด้วยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางดังนี้ มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่าง

สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ แสดง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สารการเรียนรู้แกนกลางและผลการเรียนรู้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	ว 1.1 ม.3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์จุลินทรีย์และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิแร่ธาตุแก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง
ม.3	ว 1.1 ม.2/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ	สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันใน แหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย ประชากรของสิ่งมีชีวิต หลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ เดียวกัน
ม.3	ว 1.1 ม.2/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็น วัฏจักรจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ว 1.1 ม.2/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	<p>กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล</p>
ม.3	ว 1.1 ม.2/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	<p>กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล</p>

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ว 1.1 ม.2/5 อธิบายการผสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร	กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล
ม.3	ว 1.1 ม.2/6 ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลและคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (น. 178), โดยกระทรวงศึกษาธิการ, 2561, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องระบบนิเวศ เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง จำนวน 9 แผนการเรียนรู้

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วริยะ ฤกษ์พาณิชย์ (2556, น. 23-37) ให้ความหมายว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โครงสร้างหลักของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานพัฒนามาจากโครงสร้างการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวทางการพัฒนาความคิด การเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต ทำให้เกิดทักษะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์
2. ทักษะด้านการค้นคว้าหาความรู้
3. ทักษะด้านการสื่อสาร
4. ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์

กิจวัฒน์ แสนศรีระ (2558, น. 56-79) ให้ความหมายว่า เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อออกแบบการสอนให้ผู้เรียนได้ครบสองด้านคือ ได้ทั้งด้านเนื้อหาวิชาและทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้วยการสอนรูปแบบนี้จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

เวทิสา ต้อยเขียว (2559, น. 16-19) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นหนึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นกลุ่ม และนำไปสู่การคิดแก้ปัญหา รวมถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสมรรถนะนี้จะทำให้เยาวชนเข้าใจความแตกต่างของแต่ละบุคคล สามารถประเมินสถานการณ์รอบตัวด้วยหลักเหตุผล

สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2560, น. 1-8) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่มีความจำเป็นต่อคนทุกคน ทั้งในด้านการเรียนรู้ การทำงาน การดำรงชีวิต และรวมไปถึงสังคมและประเทศชาติ เพราะโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากหลายด้าน โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งเป็นฐานในการแสวงหา ความรู้ และนำมาซึ่งการสร้างสรรคงานใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ทั้งแก่ตนเอง ครอบครัว สังคมและประเทศชาติ ความคิดสร้างสรรค์มิได้ติดตัวบุคคลมาตั้งแต่เกิด แต่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่เล็กจนโต และผู้ที่ทำหน้าที่ฝึกการคิดสร้างสรรค์โดยตรงส่วนใหญ่ก็คือครูผู้สอนเป็นผู้ที่มีหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้และฝึกทักษะการคิดให้แก่ผู้เรียนทุกระดับ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานหมายถึง การดึงเอาศักยภาพทางความคิดในตัวผู้เรียนออกมาด้วยการกระตุ้นความอยากรู้สู่การตั้งปัญหาและค้นคว้าหาข้อมูลแก้ไขปัญหาหารวมถึงการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นกระบวนการลงมือทำด้วยความกระตือรือร้นรวมถึงกระบวนการคิดซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม ความคิดสร้างสรรค์คือลักษณะของความคิดที่มีหลายมิติ หลายมุมมอง หลายทิศทาง สามารถคิดได้กว้างไกล ไร้กรอบ และไร้ขอบเขต โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ หรือรูปแบบความคิดใหม่

2.2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2553, น. 113-115) กล่าวว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการขยายขอบเขตของความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วสู่ความคิดใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อนเพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น และได้กำหนดองค์ประกอบความคิดเชิงสร้างสรรค์ไว้ว่า ประกอบด้วย

1. บุคลิกลักษณะและทัศนคติ
2. ความสามารถด้านสติปัญญา
3. ด้านความรู้
4. สภาพแวดล้อม
5. แรงจูงใจ
6. รูปแบบการคิด

วัชรภรณ์ หาสะศรี (2555, น. 26-33) กล่าวว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างจากของเดิม คิดดัดแปลง ประยุกต์เป็นความคิดใหม่
2. ความคิดคล่องตัว (Fluency) เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำกัน
 - 2.1 ด้านถ้อยคำ (Word Fluency) หลากหลาย ใช้ประโยชน์ได้และไม่ซ้ำแบบผู้อื่น
 - 2.2 ด้านความสัมพันธ์ (Associational Fluency) จากสิ่งที่คิดริเริ่มออกมาได้อย่างเหมาะสม
 - 2.3 ด้านการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความคิดที่สามารถนำเอาความคิดริเริ่มนั้นมา แสดงออก ให้เห็นเป็น รูปภาพได้อย่างรวดเร็ว
 - 2.4 ความคิดคล่องด้านความคิด (Ideational Fluency) เป็นการสร้างความคิดให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว คิดได้ทันที ที่ต้องแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) มีความเป็นอิสระคิดได้หลายอย่าง

4. ความคิดสวยงามละเอียดลออ (Elaboration) มีความรอบคอบ มีความคิดสวยงาม ด้านคุณภาพ มีความประณีต ในความคิดสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีคุณภาพในทุกๆ ด้าน

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2557, น. 47-53) กล่าวว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย

1. กระบวนการ (Process) ในบทบาทผู้สอน

1.1 สร้างแรงจูงใจใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อไปฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่ม

1.2 ครูให้คำแนะนำ ปรีกษา กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมากกว่าการบอกความรู้ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียน

1.3 การฝึกฝนการตั้งปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล ครูควรเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน

1.4 ครูให้ผู้เรียนฝึกการนำเสนอและวิจารณ์แบบสร้างสรรค์

1.5 การประเมินสัมฤทธิ์ผลในการเรียนด้วยการประเมินที่สร้างสรรค์

2. บรรยากาศ (Context) ในบทบาทผู้สอน

2.1 ครูควรสอนน้อย ให้เด็กค้นคว้า พุดคุยและนำเสนอ ตอบคำถามด้วยคำถาม

2.2 ครูจะหลีกเลี่ยงการใช้คำพูดการตัดสินแบบเด็ดขาดเช่น ถูกต้อง ผิด ควรสนับสนุนความคิด

2.3 ใช้เรื่องที่น่าสนใจเป็นเนื้อหา นำ ช่วงเวลาเรียนควรยาวกว่า 90 นาที

2.4 เน้นให้เด็กสนใจพัฒนาการตนเอง สนใจและร่วมมือแทนการสั่งการควรรับฟังและให้กำลังใจเด็กเป็นสำคัญ

2.5 ครูสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกด้านความคิดเห็น และแสดงออกการกระทำที่เหมาะสม

3. บทบาทของผู้เรียน

3.1 ค้นคว้าแสวงหาความรู้ ฝึกฝนวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติจริง

3.2 กระตือรือร้นในการเรียนรู้ กล้าแสดงออก กล้านำเสนอความคิดอย่างสร้างสรรค์

3.3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและกับผู้สอน ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

สรุปองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานประกอบด้วย กระบวนการ (Process) บรรยากาศ (Context) สร้างแรงจูงใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อไป ครูจะสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ผู้เรียน กล้าแสดงออกด้านความคิดเห็นและแสดงออกทางการกระทำที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละองค์ประกอบจะส่งผลซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น

2.2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

จ๊ะพันธุ์ พูลพัฒน์ (2554, น. 62-71) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นความรู้ความเข้าใจ (Cognition) เป็นขั้นที่รู้ความต้องการที่จะแก้ปัญหา มีความคิดว่า สิ่งใดเป็นปัญหาสำหรับที่จะแก้ปัญหา
2. ขั้นหามโนมติ (Conception) เป็นขั้นตอนที่จะทำการศึกษา สืบค้น แสวงหาแนวคิดด้วยวิธีการต่าง ๆ หากจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละแนวคิดเหล่านั้น
3. ขั้นการค้นพบ (Combustion) เป็นขั้นที่ค้นพบวิธีแก้ปัญหาด้วยวิจรรณญาณจิตสำนึกเป็นขั้นตอนแห่งการสร้างสรรค์ของความคิด
4. ทบทวนแก้ไข (Consummation) เป็นขั้นตอนที่เป็นการทบทวน ดัดแปลง แก้ไขความคิดที่เกิดจากการค้นพบในขั้นตอนที่ 3 เพื่อความสมบูรณ์
5. ขั้นสื่อสารและเผยแพร่ผลงาน (Communication) เป็นขั้นตอนที่จะเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดและแนวทางการคิดหรือการทำงานกับผู้อื่น เพื่อให้รู้จักผลการคิดของเราและรับความคิดเห็นที่เสนอต่อเรา

สมศักดิ์ ภู่วิภาตาวรรณ (2550 , น. 27-33) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) คือขั้นสัมผัสหรือเผชิญกับสถานการณ์ซึ่งส่วนมากจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ปัญหาจะถูกนำมาวิเคราะห์ กำหนดนิยามเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหาและส่วนประกอบ
2. ขั้นผสมผสาน (Manipulate) หลังจากรู้สภาพปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ความคิดที่จะแก้ปัญหาถูกนำมาผสมผสานกัน ซึ่งจะต้องอาศัยความค้ำข้องใจและความเข้าใจในปัญหาและส่วนประกอบ
3. ขั้นการพบอุปสรรค (Impasse) เป็นขั้นที่เกิดขึ้นบ่อยและเป็นขั้นสูงสุดของการแก้ปัญหา ในขั้นนี้จะมีความรู้สึกว่าวิธีการบางอย่างในการแก้ปัญหานั้นใช้ไม่ได้ คิดไม่ออก รู้สึกล้มเหลวในการแก้ปัญหา
4. ขั้นคิดออก (Eureka) เป็นขั้นคิดแก้ปัญหาได้ทันทีทันใดหลังจากที่ได้พบอุปสรรคมาแล้ว ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในการแก้ปัญหานั้น ๆ

5. ขั้นพิสูจน์ (Verification) เป็นขั้นต่อจากขั้นพบอุปสรรคและขั้นคิดออก เพื่อพิสูจน์ตรวจสอบความคิดเพื่อยืนยันความคิดดังกล่าว

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2557, น. 47-53) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในทางการปฏิบัติ จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ คือผู้สอนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ คลิปวิดีโอ ข่าว เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน สิ่งของ เพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียน อยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ

2. ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ คือผู้เรียนจะช่วยกันตั้งปัญหาที่ตนเองสงสัยจากสื่อที่ผู้สอนนำเสนอ เมื่อผู้เรียนพบปัญหาที่สงสัยแล้วจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวนกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในเนื้อหาที่เรียน

3. ขั้นค้นคว้าและคิด คือผู้เรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดและค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้สอนจะเดินให้คำปรึกษาเวลาที่ผู้เรียนมีปัญหตามกลุ่ม

4. ขั้นนำเสนอผลงาน คือผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานสิ่งที่ได้ไปค้นคว้ามายังชิ้นงานที่นำเสนอจะมีรูปแบบที่หลากหลาย ตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม

5. ขั้นประเมินผล คือผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้โดยประเมินจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่มและชิ้นงาน

สุชา จันทร์เอม (2559, น. 17-23) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียม (Preparation) คือ การเตรียมปัญหาว่า สิ่งที่ยากรู้คืออะไร

2. การคิดหาทางแก้ (Incubation) เป็นการคิดพิจารณาปัญหา หรือสิ่งที่ยากรู้ว่าจะหาข้อมูล จากที่ไหน สิ่งที่จะค้นคว้ารวบรวมได้มีอะไรบ้าง

3. การทำให้กระจ่างชัด (Illumination) คือ การมองเห็นวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

4. การหาคำตอบ (Verification) เป็นการยืนยันผลจากการทดสอบว่า วิธีการแก้ปัญหาใดที่ให้คำตอบได้ถูกต้องที่สุด

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กระตุ้นความสนใจ 2) ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ 3) ค้นคว้าและคิด 4) นำเสนอผลงาน 5) ประเมินผล ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนี้เป็นหนึ่งในวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning คือ การจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัวในการค้นคว้าโดยผู้สอนต้องคำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ บรรยากาศ และบทบาทของผู้เรียนเพื่อที่จะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2.2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมุ่งเน้นในเรื่องของทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนคิดได้อย่างหลากหลาย สามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้อย่างมีจินตนาการ ทำให้ผู้เรียนกล้าคิดและกล้าแสดงออกมาอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

อารี พันธมณี (2552, น. 31-40) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีดังนี้

1. มีความสามารถในการพลิกแพลงแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ลุล่วงด้วยดี
2. ไม่ชอบทำตามอย่างผู้อื่นโดยไม่มีเหตุผล
3. มีจิตใจจดจ่อและผูกพันกับงานและมีความอดทนอย่างทรหด
4. เป็นผู้ไม่ยอมเลิกล้มอะไรง่าย ๆ หรือเป็นนักสู้ที่ดี
5. มีความคิดคำนึงหรือจินตนาการสูง
6. มีลักษณะความเป็นผู้นำ
7. มีลักษณะขี้เล่น รื่นเริง
8. ชอบรับประสบการณ์ใหม่ ๆ
9. นับถือตนเอง และเชื่อมั่นในตนเองสูง
10. มีความคิดอิสระและยืดหยุ่น
11. ยอมรับและสนใจสิ่งแปลก ๆ
12. มีความซบซ้อในการรับรู้
13. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง
14. ไม่ค่อยเคร่งครัดกับระเบียบแบบแผน
15. ไม่ยึดมั่น ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกินไป
16. มีอารมณ์ขัน

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน (2560, น. 182-193) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีดังนี้

1. ไม่ชอบทำตามอย่างผู้อื่นโดยไม่มีเหตุผล
2. มีจิตใจจดจ่อและผูกพันกับงาน และมีความอดทนอย่างทรหด
3. มีความคิดคำนึงหรือจินตนาการสูง
4. มีลักษณะความเป็นผู้นำ
5. มีลักษณะขี้เล่น รื่นเริง
6. ชอบรับประสบการณ์ใหม่ ๆ

7. นับถือตนเองและเชื่อมั่นในตนเองสูง
8. มีความคิดอิสระและยืดหยุ่น
9. ยอมรับและสนใจสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ
10. มีความซบซ้อ้นในการรับรู้
11. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง
12. ไม่ค่อยเคร่งครัดกับระเบียบแบบแผน
13. ไม่ยึดมั่น ในสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนเกินไป ชอบทำงานเพื่อความสุุขความพอใจของตนเอง

วริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2557, น. 47-53) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต เพื่อเตรียมตัวก้าวสู่สายงานอาชีพดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีทักษะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. ทักษะด้านการวิเคราะห์
2. ทักษะด้านการค้นคว้าหาความรู้
3. ทักษะด้านการสื่อสาร
4. ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์

มงคล เรียงณรงค์ (2558, น. 141-148) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ ทักษะในการนำเสนองาน ทักษะในการบริหารเวลา และทักษะในการทำงานกลุ่ม

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ทักษะในการคิด ทักษะในการนำเสนอ ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม และทักษะในการบริหารเวลา ทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียนในการศึกษาเป็นอย่างมากในศตวรรษที่ 21

2.3 ความคิดสร้างสรรค์

มนุษย์พยายามที่จะแสวงหาความรู้ความจริงจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัว จากความรู้ันั้นได้สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ขึ้นมากมาย คนบางกลุ่มศึกษาหาความรู้จากธรรมชาติรอบตัว บางกลุ่มศึกษาจากธรรมชาติในตัวมนุษย์ ในการพยายามที่จะวิเคราะห์ ทดสอบ เพื่อให้ได้รู้จักธรรมชาติของตนเอง คนที่ค้นพบความรู้เหล่านี้ มักจะเป็นนักคิดที่มุ่งมั่นแน่วแน่ จริงจัง เพียรพยายามค้นคว้าทดลองหาคำตอบ หลาย ๆ รูปแบบ เป็นคนที่คิดไม่เหมือนใคร และเมื่อได้ข้อมูลทีมากเพียงพอจึงจะลงความเห็นเป็นคำตอบที่เหมาะสม นำเป็นไปได้และดีที่สุดในขณะที่นั้น ๆ

2.3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2542, อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ 2552, น. 41-48) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้ง นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติเป็นลักษณะภายในของบุคคลที่คิดได้ หลายแง่มุม เป็นความคิดริเริ่ม ว่องไว พรั่งพร้อมกว่าบุคคล มีความคิดคล่องแคล่วไม่ซ้ำกัน และเป็นความคิดละเอียดลออประณีต ประสมประสานกันเป็นผลิตผลใหม่ที่สมบูรณ์

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2557, น. 47-53) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นการให้เด็กได้คิดค้นแก้ปัญหาและหาคำตอบเอง รู้จักคิดต่างที่สร้างมูลค่าด้วยการคิดต่างเชิงบวกวิธีการที่จะคิดอย่างสร้างสรรค์ได้ ต้องมีหลายคำตอบ หลายวิธี ต้องไม่มีคำตอบที่ถูกที่สุด ต้องไม่มีคำตอบเดียว เพราะในโลกความเป็นจริงมันเป็นเช่นนั้น ความคิดสร้างสรรค์เป็นมิติของความคิด คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่ตัดสินใจอะไรง่าย ๆ

Guilford (1956, pp. 132-145) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์และแบ่งความหมายออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะอ่อนกนัย หมายถึง ความคิดคล่องแคล่ว เป็นความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหา และคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว มีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด ความคิดยืดหยุ่น นั่นคือความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง เป็นความคิดริเริ่มที่บุคคลสามารถคิดหาสิ่งแปลกใหม่และเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น เป็นความคิดละเอียดลออ สามารถกำหนดรายละเอียดของความคิดเพื่อบ่งบอกถึงวิธีสร้างและการนำไปใช้
2. ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะเอกนัย หมายถึง ความคิดที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตามสภาพข้อมูลที่กำหนดให้เพียงคำตอบเดียว

Edward (1982, pp. 158-165) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถในการคิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้หลาย ๆ แนวคิดและนำแนวคิดเหล่านี้ไปพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้

Torrance (1962, อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2552, น. 68-72) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการของความรู้สึกที่ไวต่อปัญหาหรือเป็นความสามารถของมนุษย์ในการคิดแก้ปัญหาใน ความคิดที่ลึกซึ้งนอกเหนือไปจากลำดับขั้นตอนของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่มุมผสมผสานกันจนเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ถูกต้องและสมบูรณ์

สรุปได้ว่า ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ เป็นการคิดในแง่มุมต่าง ๆ แล้วสามารถนำมาเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ ให้ผลผลิตและมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

2.3.2 หลักการและความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

อารี พันธุ์ณี (2553, น. 16-24) กล่าวว่า ทุกสิ่งทุกอย่างล้วนมีจุดเริ่มต้นมาจากความคิด สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นนวัตกรรมใหม่ ๆ

พงศ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2540, อ้างถึงใน เบญจพร อยู่เจริญ, 2551, น. 13) กล่าวถึงความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความคิดระดับสูงของมนุษย์ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติ จะเห็นได้จากผลของความคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

Torrance (1985, pp. 43-56) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของความรู้สึกหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไปแล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น จากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ต่อจากนั้นจึงเป็นการรายงานผลที่ได้รับจากการทดสอบ สมมติฐานเพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่ต่อไป ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

สรุปได้ว่า หลักการและความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ กระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหา รวมถึงการเชื่อมโยงความรู้ไปยังสิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ ๆ ในปัจจุบันนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่อดีตนั้นล้วนเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติ จะเห็นได้จากผลของความคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ

2.3.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้สรุปถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554, น. 26-29) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดที่แปลกแตกต่างจากบุคคลอื่น
2. ความว่องไวหรือความพริ้งพริ้ว ปริมาณการคิดพริ้งพริ้วออกมามากกว่าบุคคลอื่น
3. ความคล่องตัว เป็นชนิดของความคิดพริ้งพริ้วออกมามากกว่าบุคคลอื่น
4. ความละเอียดลออประณีต คือ ความคิดที่แสดงออกมานั้นละเอียดลออสามารถ

ที่จะนำมาทำให้สมบูรณ์และประณีตต่อไป

5. การสังเคราะห์ คือ การรวบรวมสิ่งที่คิดได้มาทำให้มีความหมายและนำมาพัฒนาต่อไปให้สมบูรณ์เป็นจริงได้

อารี รังสินันท์ (2557, น. 67-71) อธิบายถึง องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างความคิดธรรมดา หรือเป็นความคิดที่มีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มเป็นลักษณะความคิดที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก เป็นความคิดที่จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการผสมกับเหตุผลแล้วหาทาง ทำให้เกิดผลงาน ผู้ที่มีความคิดริเริ่มเป็นคนกล้าคิด กล้าแสดงออก พร้อมทั้งกับ ทดลอง ทดสอบความคิดนั้นอยู่เสมอ

2. ความคล่องตัว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันเมื่อตอบปัญหาเรื่องเดียวกัน ความคล่องในการคิดนี้มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี และต้องการนำวิธีการเหล่านั้นมา ทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้อง

3. ความยืดหยุ่น หมายถึง ประเภท หรือแบบของความคิด แบ่งออกเป็น

3.1 ความยืดหยุ่น ที่เกิดขึ้นทันที เป็นความสามารถในการคิดอย่างอิสระให้ได้คำตอบหลายแนวทางในขณะที่คนทั่วไปจะคิดได้แนวทางเดียว

3.2 ความยืดหยุ่นทางการดัดแปลง เป็นความสามารถในการดัดแปลงของสิ่งเดียวให้เกิดประโยชน์หลายด้าน

4. ความคิดละเอียดลออ เป็นลักษณะของความพยายามในการใช้ความคิดและประสานความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 112-115) ได้แบ่งองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ มี 4 ลักษณะ คือ

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) คือ ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเดิมประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นที่ไม่ซ้ำกับของเดิม ไม่เคยปรากฏมาก่อน

2. ความคล่องในการคิด (Fluency) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณที่มากในเวลาจำกัด เช่น ให้ผู้เรียนวาดภาพ ต่อเติมรูปที่กำหนดให้ได้มากที่สุดในเวลา 10 นาที

3. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง ดัดแปลงสิ่งหนึ่งไปอีกสิ่งหนึ่งได้ เช่น ให้ผู้เรียน นำขวดพลาสติกที่เหลือนำไปใช้ทำอะไรเกิดประโยชน์ได้บ้าง

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือ ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์นั้น ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความละเอียดลออในการคิด (Elaboration) ซึ่งเป็นความคิดพื้นฐานที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้หลากหลายหมวดหมู่ หลายประเภท เกิดเป็นผลิตผลสร้างสรรค์ที่ดีขึ้นได้

2.3.4 การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์ทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ แต่จะมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการพัฒนาส่งเสริม ดังนั้นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จึงช่วยให้บุคคลใช้ความสามารถของตนในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ทั้งต่อตนเองและต่อส่วนรวม ซึ่งจะสามารถส่งเสริมให้พัฒนาขึ้นได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม หลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้มีความคิดสร้างสรรค์ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

นิพาดา เทวกุล (2557, น. 91-96) การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้นอาจทำได้ ทั้งทางตรงโดยการสอนและฝึกอบรม และทางอ้อมก็สามารถทำได้ด้วยการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

1. การส่งเสริมให้ใช้จินตนาการตนเอง
2. ส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
3. ยอมรับความสามารถและคุณค่าของคนอย่างไม่มีเงื่อนไข
4. แสดงให้เห็นว่าความคิดของทุกคนมีคุณค่า และนำไปใช้ประโยชน์ได้
5. ให้ความเข้าใจ เห็นใจและความรู้สึกของคนอื่น
6. อย่าพยายามกำหนดให้ทุกคนคิดเหมือนกันทำเหมือนกัน
7. ควรสนับสนุนผู้คิดค้นผลงานแปลกใหม่ได้มีโอกาสนำเสนอ
8. เอาใจใส่ความคิดแปลก ๆ ของคนด้วยใจเป็นกลาง

Torrance (1985, pp. 34-65) ได้เสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 ลักษณะ โดยเชื่อว่าเป็นพื้นฐานที่จะกระตุ้นและจูงใจให้เกิดกระบวนการเรียนรู้คือ

1. ลักษณะความไม่สมบูรณ์การเปิดกว้าง (Incompleteness Openness) เป็นลักษณะพื้นฐานแรกที่สุดในกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาคือความไม่สมบูรณ์ความไม่เปิดกว้าง มีเทคนิควิธีสอนหลายวิธีที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยความไม่สมบูรณ์ไปกระตุ้นการเรียนรู้ให้เกิดความอยากรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยปกติเทคนิควิธีการสอนนี้จะให้ได้ผลก่อนเริ่มบทเรียน การให้การบ้าน และการทำกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ

2. ลักษณะการสร้างหรือผลิตบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา (Producing Something and Using It) โดยวิธีหนึ่งที่ Torrance เสนอแนะมาให้กระบวนการเรียนรู้สร้างสรรค์และการแก้ปัญหา คือการให้ผู้เรียนสร้างหรือผลิตงานบางอย่างขึ้นให้เป็นประโยชน์ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีหลักที่ Torrance นำมาใช้กับผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ลักษณะใช้คำถามของเด็ก (Using Pupil Question) ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ๆ ทำให้ผู้เรียนถามคำถามต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ถามคำถามและครู

ต้องยอมรับได้ว่าไม่มีอะไรที่จะเป็นรางวัลแก่เด็กมากไปกว่าการที่เด็กได้ค้นพบคำตอบที่เขาถาม แต่มิได้หมายความว่าครูจะต้องตอบคำถามนั้นในทันทีทันใดทุกครั้ง แต่ครูต้องหาวิธีการช่วยหรือใช้คำถามกลับเพื่อให้เด็กหาคำตอบเองจากแหล่งที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตัวของเขาเองเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่เด็กจะพอใจและเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ การส่งเสริมและพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

3.1 บทบาทของพ่อแม่ผู้ปกครองในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ พ่อแม่หรือผู้ปกครองของเด็ก เพราะเป็นผู้ที่ใกล้ชิดเด็กที่สุดและเป็นครูคนแรก ของลูก พื้นฐานการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ส่วนหนึ่งได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูที่เหมาะสมและตอบสนองความต้องการของเด็กตามวัยทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ให้เจริญงอกงามอย่างต่อเนื่องพร้อมกันไป ถ้าเด็กไม่ได้ รับการกระตุ้นที่ดีที่ถูกต้องในตอนต้นของชีวิตแล้ว ลักษณะความสามารถที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิดก็จะไม่เจริญงอกงามอีกต่อไป การเลี้ยงลูกด้วยความรัก ความอบอุ่น ความเข้าใจ เปิดโอกาสให้ลูกแสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกัน ยอมรับการตัดสินใจ ตลอดจนการเลี้ยงลูกแบบประชาธิปไตยมีส่วนส่งเสริม คุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์

3.2 บทบาทของครูในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ครูที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ให้ลูกศิษย์เป็นที่มีความคิดสร้างสรรค์ได้ ควรประกอบด้วยบุคลิกที่ เหมาะสมในด้านต่าง ๆ บุคลิกที่จำเป็นของครูที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จำเป็นได้แก่ มีความรอบรู้และเป็นแหล่งเรียนรู้ กระตือรือร้นสนใจศึกษาค้นคว้าอยู่เสมอ นำเทคนิควิธีการสอนแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาทดลอง สามารถชี้แนะและกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้

3.3 การสร้างบรรยากาศและการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างบรรยากาศนี้ หมายถึง บรรยากาศในห้องเรียนโรงเรียนและภายในบ้านจะต้องเป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับและกระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ภาวะที่ส่งเสริมให้บุคคลกล้าคิดอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ ภาวะที่บุคคลรู้สึกปลอดภัยซึ่งเกิดจากความรู้ว่าตัวเองมีค่าและได้รับการยอมรับ รวมทั้งภาวะที่มีเสรีภาพในการแสดงออกโดยไม่ถูกวิพากษ์วิจารณ์หรือประเมิน

สรุปได้ว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนนั้นจะต้องมี การจัดบรรยากาศห้องเรียน การให้อิสระในความคิดและได้แสดงออกได้อย่างเต็มความสามารถ รวมทั้งการสร้างสถานการณ์ให้กับผู้เรียนให้มีความรู้สึกมั่นคงและปลอดภัย ควรให้กำลังใจถ้าผู้เรียนมีการถามตอบได้อย่างสร้างสรรค์

2.3.5 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการวัดพฤติกรรม ความคิดสร้างสรรค์ ที่เป็นระบบ หากมีการใช้ควบคู่กับแบบสำรวจพฤติกรรมหรือแบบสังเกตพฤติกรรมมีความคิด

สร้างสรรค์ก็จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงและถูกต้องแม่นยำตรงกับความ เป็นจริงมากยิ่งขึ้น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

อารี พันธมณี (2553, น. 78-90) กล่าวว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการวัดพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นระบบ ซึ่งอาจใช้ควบคู่กับแบบสำรวจพฤติกรรม หรือแบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ ก็จะช่วยช่วยให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงและถูกต้อง ตรงกับความ เป็นจริงมากยิ่งขึ้น เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ไม่เพียงแต่จะทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กและเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอนและ กิจกรรมให้สอดคล้อง เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้สูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถสกัดกั้น ปัญหาต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย นับว่าผลของการวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สมบูรณ์ขึ้น สำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น ได้สรุปไว้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึงการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์
2. การวาดภาพ หมายถึงการให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็น วงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมเป็นภาพ
3. รอยหยดหมึก หมายถึงการให้เด็กได้ดูภาพรอยหยดหมึกแล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็น มักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี
4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึงการให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะของผู้เรียน นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่า เด็กในวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือเป็นจุดวิกฤตของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เด็กมีความสนใจ ในการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะจากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักประดิษฐ์นักวิทยาศาสตร์ของโลก พบว่ากลุ่มบุคคลเหล่านี้ได้แสดงแนวสร้างสรรค์ด้วยการ ประดิษฐ์และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ในวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่
5. แบบทดสอบ หมายถึงการให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้ง ใช้ภาษาเป็นสื่อและที่ใช้ภาพเป็นสื่อเพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์แบบทดสอบมีการ กำหนดเวลาด้วย

Guilford and Christensen (1988, อ้างถึงใน ทองดี หาญนอก, 2552, น. 83-97) ได้สร้างแบบทดสอบความคล่องแคล่วขึ้น โดยแบบทดสอบนี้ Guilford และคณะแห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียตอนใต้คิดขึ้นเพื่อวัดความคิดกระจาย (Divergent Thinking) โดยมุ่งวัดตัวประกอบในแต่ละเซลล์ตามโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมี 3 มิติคือเนื้อหาที่คิด (Content) วิธีการคิด (Operation) และผลิตผลแห่งความคิด (Product) ตามลำดับ เช่น DSU ซึ่งหมายถึงวิธีการคิดแบบ

ผลิต จำแนกเนื้อหาที่คิดเป็นแบบสัญลักษณ์และผลิตผลแห่งความคิดออกมาในรูปของหน่วย เป็นต้น แบบทดสอบความคล่องแคล่วของ Guilford และ Christensen ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ชุด 11 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็นทางด้านภาษาเขียน 7 ฉบับ ทางด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และเป็นโจทย์ปัญหา 1 ฉบับ แบบทดสอบนี้เหมาะกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาและผู้ใหญ่

1. ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency, DSU) ให้เขียนคำประกอบด้วยอักษรที่กำหนดให้เช่น ป ปด ปัด ปาด เป็นต้น

2. ความคล่องแคล่วทางความคิด (Ideational Fluency, DMU) ให้เขียนชื่อสิ่งของที่อยู่ในพวกหรือประเภทเดียวกัน เช่น ของเหลวที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันก๊าด แก๊สโซลีน และแอลกอฮอล์

3. ความคล่องแคล่วด้านเชื่อมโยง (Associational Fluent, DMR) ให้เขียนคำต่าง ๆ ที่มีความหมายคล้ายคลึงกับคำที่กำหนดให้เช่น หนักยากแข็ง เป็นต้น

4. ความคล่องแคล่วในการแสดงออก (Expressional Fluency, DSS) ให้เขียนประโยคประกอบคำด้วยคำสี่คำ ในแต่ละคำเริ่มต้นตัวอักษรที่กำหนดให้

5. การใช้ประโยชน์อย่างอื่น (Alternate Uses, DMC) ให้บอกประโยชน์อย่างอื่นของสิ่งเฉพาะที่กำหนดให้มิใช่เป็นการใช้ประโยชน์โดยทั่วไป เช่น หนังสือพิมพ์ใช้ทำประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

6. การสรุปผล (Consequence, DMU, DMC) ให้บอกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอันเป็นผลเนื่องจากเหตุการณ์สมมติฐานที่กำหนดให้เช่น ถ้าคนไม่จำเป็นต้องนอนพักผ่อนจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง คนทำงานได้มากขึ้นไม่จำเป็นต้องใช้นาฬิกาปลุก

7. ประเภทของงานอาชีพ (Possible Jobs, DMI) ให้บอกรายชื่อของงานอาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำที่กำหนดให้เช่น หลอดไฟฟ้าวิศวกร ไฟฟ้า เจ้าของโรงงานทำหลอดไฟฟ้า

8. การวาดรูป (Making Objects, DFS) ให้วาดรูปสิ่งของเฉพาะโดยใช้เซตของรูปที่กำหนดให้เช่น รูปวงกลมและรูปสามเหลี่ยม เป็นต้น ในการวาดรูปสิ่งของรูปหนึ่งอาจใช้รูปที่กำหนดให้ซ้ำกันได้และเปลี่ยนแปลงขนาดได้แต่จะต้องไม่เติมรูปหรือเส้นอื่น ๆ เพิ่มขึ้นอีก

9. การสเกตซ์รูป (Sketches, DFU) ให้ต่อเติมให้เป็นรูป จากภาพร่างที่กำหนดไว้เช่น วงกลม สามเหลี่ยม แล้วต่อเติมภาพให้สมบูรณ์และแตกต่างกันให้มากที่สุด

10. การแก้ปัญหา (Match Problem, DFT) จากโจทย์ที่กำหนดให้เช่น ปัญหาไม้ขีดไฟ ให้เอาจำนวนก้อนไม้ขีดไฟจำนวนหนึ่งออก โดยใช้ก้อนไม้ขีดไฟที่เหลือประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปสามเหลี่ยมที่มีจำนวนรูปตามต้องการ

11. การตกแต่ง (Decorations, DFI) ได้ตกแต่งรูปวาดเกี่ยวกับสิ่งของทั่วไปที่ร่างเอาไว้แล้วด้วยแบบที่แตกต่างกัน

Torrance (1973, อ้างถึงใน โสพล มีเจริญ, 2555, น. 78-83) Torrance เป็นผู้พัฒนา เครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีทั้งแบบสำรวจ แบบทดสอบ หลายรูปแบบ สำหรับแบบทดสอบ Torrance ได้พัฒนาขึ้นภายในขอบเขตและเนื้อหาการศึกษา ซึ่งเป็นโปรแกรมการวิจัยระยะยาวที่เน้น เฉพาะประสบการณ์ในห้องเรียน ที่จะสนับสนุนและเร้าให้ได้เกิดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัด ความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance มีดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (Thinking Creatively with pictures) มี 2 แบบคือแบบ ก และแบบ ข
2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา (Thinking Creatively with words) มี 2 แบบคือแบบ ก และแบบ ข
3. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยเสียงและภาษา (Thinking Creatively with sounds and Words: Sounds and Images)
4. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยการปฏิบัติและการเคลื่อนไหว (Thinking Creatively in Action and Movement)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเลือกวิธีการที่จะใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยใช้แบบ วัดแบบอัตนัยจำนวน 3 สถานการณ์ ซึ่งวัดทั้งหมด 3 องค์ประกอบตามลักษณะความคิดสร้างสรรค์ ของ Torrance วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนด้วยวิธีการเขียนตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งเป็น 3 ด้าน แต่ละด้านแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังตาราง

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ประเด็นการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ความคิด ริเริ่ม	แก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมต่อการใช้งานจริง	ใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่	ใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยการผสมผสานและดัดแปลงจากความคิดเดิม	ใช้วิธีการเพื่อแก้ปัญหาโดยไม่มีความคิดแปลกใหม่

(ต่อ)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
2. ความคิด คล่องแคล่ว	คิดหาวิธีการ แก้ปัญหามากกว่า 2 วิธี ในเวลาที่ กำหนด	มีการคิดหา วิธีการ แก้ปัญหา ได้ 2 วิธี ในเวลา ที่กำหนด	มีการคิดหาวิธีการ แก้ปัญหาได้เพียง 1 วิธีในเวลาที่กำหนด	ไม่สามารถคิดหา วิธีการแก้ปัญหา ได้ในเวลา กำหนด
3. ความคิด ยืดหยุ่น	มีการคิดหาวิธีการ แก้ปัญหาโดย ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ หรือนำสิ่งอื่นมา ทดแทนสิ่งที่ขาดได้ อย่างหลากหลาย	มีการคิดหา วิธีการ แก้ปัญหา โดยดัดแปลงสิ่ง ที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่น มาทดแทนสิ่งที่ ขาดได้	มีการคิดหาวิธีการ แก้ปัญหาโดย ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ หรือนำสิ่งอื่นมา ทดแทนสิ่งที่ขาดได้ แต่ยังไม่เหมาะสม กับงาน	ไม่สามารถคิดหา วิธีการแก้ปัญหา โดยดัดแปลงสิ่ง ที่มีอยู่หรือนำ สิ่งอื่นมาทดแทน สิ่งที่ขาดได้

2.4 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.4.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นักวิชาการหลายท่านให้ความหมายไว้ดังนี้

McClelland (1973, pp. 110-111) ได้ให้ความหมายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม หรือทำดีกว่าบุคคลอื่น พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ เกิดความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความสำเร็จล้มเหลว

อารี พันธุ์มณี (2552, น. 27) ได้ให้ความหมายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความปรารถนาของบุคคลที่กระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดีและประสบความสำเร็จ ซึ่งได้รับการส่งเสริมมาตั้งแต่วัยเด็ก

ทองดี หาญเอก (2552, น. 51) ได้ให้ความหมายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่าเป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้ตัวว่าการกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินผลจากตัวเองหรือบุคคลอื่นโดยเทียบเคียงกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม

สุภาภรณ์ อาษาสร้อย (2560, น. 12) ได้ให้ความหมายแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ว่า เป็นความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวางพยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา มีความทะเยอทะยานสูง เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จ มีความเป็นอิสระในการทำงานและการแสดงออก ต้องการชัยชนะในการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะทำให้ดีเลิศ เพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่ตนตั้งไว้อย่างสูง มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

สรุปได้ว่าความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คือ ความต้องการหรือความปรารถนาของบุคคลที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่ตระหนักและตั้งใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จได้ดี พร้อมกับความบรรลุเป้าหมายในระดับสูง โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานและบุคคล เพื่อให้ได้มาตรฐานและดีกว่าบุคคลอื่นเป็นแรงผลักดันให้มีพฤติกรรมที่มีความมุ่งมั่น มีความทะเยอทะยาน มีความกระตือรือร้นในการทำงาน มีความรับผิดชอบในหน้าที่และฝ่าฟันอุปสรรคด้วยความหวังที่จะทำงานให้สำเร็จมากกว่ากลัวความล้มเหลว

2.4.2 ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2545, น. 134-135) ได้กล่าวว่า ลักษณะพฤติกรรมของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานทั่ว ๆ ไป คือปรารถนาที่จะทำกิจกรรมนั้นให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายาม ได้แก่ ทำงานนั้นให้เป็นผลสำเร็จ
3. มีความอดทน เต็มใจที่จะลำบากแม้ยากเพียงใดก็ตามเพื่อมุ่งทำกิจการให้สำเร็จ

ถึงแม้จะเสียเวลานาน

สุจิตรา พันธศรี (2559, น. 25) ได้สรุปลักษณะเด่นของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงเปรียบเทียบกับผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำดังนี้

1. ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ตั้งใจทำงานดีกว่า อดทนต่อความล้มเหลว ชอบเลือกงานที่สลับซับซ้อนมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ
2. ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ชอบริเริ่มกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยความคิดของตนเองมากกว่า และภาคภูมิใจที่ได้เลือกงานยากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

Herman (1970, pp. 62-75) ได้รวบรวมลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. บุคคลที่มีระดับความทะเยอทะยานสูง
2. ต้องเป็นผู้มีความหวังอย่างมากว่าตนเองจะประสบผลสำเร็จ ถึงแม้การกระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาสก็ตาม
3. มีความพยายามไปที่จะมุ่งสู่สถานะที่สูงขึ้นไปเป็นลำดับ

4. มีความอดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
5. ถึงแม้งานที่ทำถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวนจะพยายามทำต่อไปให้สำเร็จ
6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่งและสิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
7. คิดคำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมากกว่าอดีตและปัจจุบัน
8. มีความคิดพิจารณาเลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. ต้องการให้เป็นที่รู้จักแก่ผู้อื่น โดยพยายามปรับปรุงงานของตนเองให้ดีขึ้น
10. พยายามปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ของตนเองให้ดีเสมอ

McClelland (1973, pp. 437-439) ได้กล่าวว่า ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่าประกอบด้วย ดังนี้

1. ด้านความกระตือรือร้น หมายถึง ความขยันขันแข็งในการกระทำแปลก ๆ ใหม่ ๆ มักเอาใจใส่พากเพียรต่อสิ่งท้าทายความสามารถของตนเอง ทำงานที่ต้องใช้ความคิด เพราะจะทำให้รู้สึกว่าได้ทำงานที่สำคัญให้สำเร็จ
2. ด้านความรับผิดชอบ หมายถึง ความมานะพากเพียรในการทำงานให้สำเร็จลุล่วงเพื่อความพึงพอใจในตนเอง มีใจหวังให้ผู้อื่นยกย่อง พยายามปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นเสมอ ๆ ไม่ชอบให้ใครบงการหรือออกคำสั่งชอบปฏิบัติงานที่ท้าทายความสามารถตนเอง มุ่งหาวิธีการใหม่ ๆ ที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงและรู้สึกว่าตนเองประสบความสำเร็จ
3. ด้านความทะเยอทะยาน หมายถึง การที่บุคคลตั้งความคาดหวังในการทำงานให้สำเร็จในระดับสูง มีความมุ่งมั่น อดทนต่อความยากลำบากที่ในการทำสิ่งที่ต้องการให้ได้ตามมาตรฐานสูงสุด
4. ด้านความกล้าเสี่ยง หมายถึง การตัดสินใจที่เด็ดเดี่ยว บุคคลที่ต้องการผลสัมฤทธิ์สูงมักไม่พอใจที่จะทำงานง่าย ๆ แต่ต้องการการทำงานที่ยุ่งยากลำบากพอสมควร เนื่องจากมีความมั่นใจในความสามารถ เพราะการทำงานที่ยุ่งยากให้ลุล่วงไปได้นั้น จะนำความพอใจมาสู่ตน
5. ด้านการรู้จักวางแผน หมายถึง บุคคลจะมีระบบแบบแผนในการทำงานมีจุดประสงค์ในการทำงานที่เด่นชัด มองเห็นแนวทางในการทำงานอย่างเป็นระบบ ศึกษารายละเอียดของข้อมูลก่อนตัดสินใจ

จากการศึกษาลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบ ความทะเยอทะยาน ความเพียรพยายาม กล้าเสี่ยง มุ่งมั่น ขยัน และตั้งใจใฝ่เรียนรู้ มีส่วนร่วมในการทำงานและให้ความร่วมมือกับการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี มีความอดทนต่อการทำงาน และมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแนวคิดของ McClelland (1973, pp. 437-439) ได้แก่ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้าเสี่ยง ด้านการ

รู้จักวางแผน ซึ่งแนวคิดนี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ตระหนักและตั้งใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ยังเป็นแรงผลักดันให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่มีความมุ่งมั่น มีความทะเยอทะยาน มีความกระตือรือร้นในการทำงาน มีความรับผิดชอบในหน้าที่และฝ่าฟันอุปสรรคด้วยความหวังที่จะทำงานให้สำเร็จมากกว่ากลัวความล้มเหลว

2.4.3 บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2554, น. 59-63) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ไว้ดังนี้

1. การปรับปรุงวิธีสอนของครูโดยตรง

- 1.1 ครูควรจัดบรรยากาศของห้องเรียนให้ทำหายความยากรู้้อยากเห็น
- 1.2 บอกวัตถุประสงค์เฉพาะของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ
- 1.3 พยายามให้งานแก่ผู้เรียนตามความสามารถ
- 1.4 พยายามให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน และแนะนำให้ผู้เรียนใช้ข้อมูล

ย้อนกลับช่วงปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

- 1.5 พยายามพบผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อช่วยผู้เรียนวิเคราะห์สาเหตุความสำเร็จหรือความไม่สำเร็จในการเรียนของผู้เรียน
- 1.6 ใช้หลักการเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับผู้เรียน

1.7 บรรยากาศของห้องเรียนต้องปราศจากการขู่เข็ญหรือต้องเป็นบรรยากาศที่ผู้เรียนจะให้ความไว้วางใจครูว่าเป็นผู้ที่คอยเอื้อการเรียนรู้อของผู้เรียนอยู่เสมอ

- 1.8 ครูจะต้องเป็นแบบอย่างในการแสดงความกระตือรือร้นในการสอน

2. การทำงานร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้

- 2.1 ช่วยผู้เรียนในการตั้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ
- 2.2 ช่วยผู้เรียนให้รู้จักวางแผนในการทำงานทั้งระยะสั้น และระยะยาว
- 2.3 ช่วยผู้เรียนให้รู้จักประเมินผลงานที่ทำ และนำข้อมูลผลย้อนกลับมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

การปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

- 2.4 ช่วยผู้เรียนในการวิเคราะห์หาสาเหตุของความสำเร็จ หรือไม่สำเร็จ
- 2.5 ช่วยผู้เรียนเห็นคุณค่าของความพยายามในการทำงาน
- 2.6 ช่วยผู้เรียนให้ค้นพบความสามารถพิเศษของตนในวิชาต่าง ๆ เช่น ความสามารถทางภาษา ศิลปะ คณิตศาสตร์ และช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้วิชานั้น

2.7 ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เกี่ยวกับการตั้งมาตรฐาน

- 2.7 ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เกี่ยวกับการตั้งมาตรฐาน

การเป็นเลิศให้ใกล้เคียงกับความสามารถของตน

- 2.8 ช่วยผู้เรียนจัดเวลาทำการบ้าน ดูหนังสือที่บ้าน และการเตรียมตัวสำหรับสอบ

3. การทำงานร่วมกับผู้ปกครอง เพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้

3.1 ส่งเสริมให้ผู้ปกครองมาพบและแจ้งให้ผู้ปกครองทราบถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองเพื่อช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.2 วางแผนร่วมกับผู้ปกครองเกี่ยวกับการใช้เวลาของผู้เรียนเมื่ออยู่บ้านเพื่อช่วยให้ผู้เรียนใช้เวลาที่บ้านให้เป็นประโยชน์

3.3 ขอความร่วมมือจากผู้ปกครองในการติดตาม ดูแลเอาใจใส่การทำการบ้าน

3.4 ในกรณีที่ผู้เรียนต้องช่วยทำงานบ้าน ครูควรอธิบายให้ผู้ปกครองทราบถึงความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีเวลาทำการบ้าน

3.5 สนับสนุนให้ผู้ปกครองร่วมกิจกรรมของโรงเรียน

พรรณิ ชูทัยเจนจิต (2556, น. 199) ได้กล่าวว่า ครูสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงขึ้น คือการพยายามกระตุ้นการให้กำลังใจผู้เรียนให้รู้สึกว่าจะสามารถทำงานนั้นได้สำเร็จการให้งานที่ผู้เรียนสามารถทำได้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ อย่าให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าถูกบีบบังคับ ถูกกดดันเพราะถ้าเป็นเช่นนั้น ผู้เรียนจะมีแนวโน้มในการหลีกเลี่ยงงานและเกิดความรู้สึกกลัวความล้มเหลว มีความรู้สึกที่ว่าทำไปแล้วไม่ประสบความสำเร็จ และในการให้งานในทุกครั้งควรให้ผู้เรียนรู้ผลของการทำงาน โดยการให้ข้อสังเกตก็จะเป็นแรงจูงใจในการทำงานเป็นอย่างดีซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจ สนใจ และช่วยในการตัดสินใจได้ว่ากระตานั้น ๆ ให้ผลดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ ในคราวต่อไป ควรจะปรับปรุงอย่างไร

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2559, น. 19-25) ได้กล่าวว่า วิธีหนึ่งที่ครูสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงขึ้นคือ การให้กำลังใจผู้เรียนในการกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ได้รับความสำเร็จ ซึ่งบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีความพยายามความอดทนต่อการทำงาน มีแผนงาน ตั้งระดับความหวังไว้สูงและพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ ส่วนผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะมีลักษณะการทำงานที่ไม่มีเป้าหมายหรือตั้งเป้าหมายง่าย ๆ เพราะกลัวความล้มเหลว ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรเสริมกำลังใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกว่าจะสามารถทำงานนั้นได้สำเร็จไม่กลัวการล้มเหลวหรือผิดหวัง

จากการศึกษาบทบาทของครูในการส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า สิ่งที่ดีที่สุดที่จะให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการกระตุ้นและให้กำลังใจจากครูผู้สอนโดยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่ตระหนักและตั้งใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จได้ดี โดยพยายามแข่งขันกับมาตรฐานและบุคคล จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบ ความทะเยอทะยาน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางการคิด พิจารณาอย่างเหมาะสม รวมถึงสามารถแสดงออกทางความคิดอย่างสมเหตุสมผล การปลูกฝังให้

ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ความรับผิดชอบ จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดและเข้าใจประเด็นปัญหา รวมถึงไปถึงสามารถแก้ปัญหาได้ ผู้สอนจึงควรมีส่วนร่วมในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่จะช่วยพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีศักยภาพ

2.4.3 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 , น. 258-264) การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วัดได้ 2 วิธี คือ

1. วัดทางตรง จากการสังเกตพฤติกรรม
2. วัดทางอ้อม โดยใช้แบบทดสอบ

ซึ่งการวัดทางตรงต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้สังเกตต้องอยู่ใกล้ชิดกับผู้เรียน ผู้ที่ให้ข้อมูลได้ดีที่สุดคือ ครูที่ปรึกษาหรือครูประจำชั้นของผู้เรียน แต่เกณฑ์ในการตัดสินพฤติกรรมอาจจะไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน การให้คะแนนไม่เป็นปรนัย ส่วนการวัดทางอ้อม โดยใช้แบบวัดที่มีความเป็นปรนัยสูง การเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

Anderson (1982, pp. 41-42) ได้เสนอวิธีการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การสังเกตก่อนการสังเกตพฤติกรรมใดจะต้องแน่ใจถึงการกำหนดนิยามพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะที่ต้องการวัดไว้อย่างชัดเจนล่วงหน้า การสังเกตที่ดีจำเป็นต้องสังเกตในหลายสถานการณ์ และสังเกตต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาที่นานพอสมควร

2. การให้บุคคลรายงานด้วยตนเอง โดยทั่วไปแล้วแบบวัดชนิดใดให้รายงานด้วยตัวเองนี้มักประกอบด้วยข้อคำถาม หรือคำคุณศัพท์ กำหนดให้บุคคลแสดงความรู้สึกต่อข้อคำถามนั้นว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือให้ตอบคำถาม เพื่อค้นหาอารมณ์ความรู้สึก หรือให้เลือกคำคุณศัพท์เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ กิจกรรม หรือแนวคิดที่กำหนดให้

สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์ (2540, น. 36) ได้ศึกษาแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 5 วิธี คือ

1. วิธีการสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานทางวิทยาศาสตร์ทุกแขนงตั้งแต่ประสบการณ์อันซับซ้อน

2. วิธีการทดสอบ การทดสอบประกอบไปด้วยข้อความต่าง ๆ หลายสิบข้อที่ผู้ทดสอบตั้งขึ้น โดยถือเอาปกติวิสัยของคนทั่ว ๆ ไป เป็นมาตรฐานซึ่งบางข้อเป็นคำถามเกี่ยวกับความกลัว ความวิตกกังวล ความนิยมในลัทธิการเมือง หรือเศรษฐกิจ หรือความสนใจในสิ่งต่าง ๆ หรือปฏิกิริยาที่คนทำอยู่เสมอ ๆ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้น ๆ เป็นต้น ผู้ถูกทดสอบต้องร่วมมือร่วมใจกับผู้ทดสอบในการตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อให้การสอบได้ผลตามวัตถุประสงค์

3. การประมาณค่า โดยเลือกลักษณะบุคลิกที่เป็นเครื่องเชิดชู ให้บุคลิกภาพเด่น สะดุดตา เช่น ความสงบเสงี่ยม แล้วหลาย ๆ คนช่วยกันประมาณค่าว่าบุคลิกภาพของผู้ถูกประมาณค่าอันนั้นตกอยู่ในขั้นไหน คือ ความสงบเสงี่ยมมากน้อยเพียงใด

4. การวิเคราะห์ตัวเอง คือการประเมินค่าตัวเอง แบบวิเคราะห์ตัวเองจะเป็นคำถามปรนัย จะเป็นประโยชน์ต่อการเลือกอาชีพให้เหมาะสมกับบุคลิกภาพของตน

5. การสัมภาษณ์ มีหลักคล้าย ๆ กับการวิเคราะห์ตัวเอง ต่างกันที่ผู้สัมภาษณ์มาตั้งคำถามให้ติดตาม เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ตัวเองได้ ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จัดบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพของเขา ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่วัดว่าถูกสอบบุคลิกภาพ

อนันต์ จันทร์ทวี (2540, น. 31-32) ได้ศึกษาการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการวัดโดยตรง วัดจากการสังเกตพฤติกรรมในห้องทดลองโดยสร้างสถานการณ์ขึ้นในห้องทดลอง แล้วสังเกตความพยายามเอาชนะอุปสรรคของแต่ละบุคคล

2. วิธีการวัดทางอ้อม วัดโดยใช้วิธีทดสอบ แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบ Projective Test ซึ่งมี 2 แบบ คือ

2.1 แบบทดสอบที่เป็นภาพ

2.2 แบบทดสอบเติมประโยคให้สมบูรณ์

จากการศึกษาการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่าการวัดระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มี 2 วิธี คือ 1) การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน โดยก่อนการสังเกตพฤติกรรมจะต้องกำหนดนิยามพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะที่จะวัดระดับแรงจูงใจไว้อย่างชัดเจนล่วงหน้า ซึ่งสามารถแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้าเสี่ยง ด้านการรู้จักวางแผน และ 2) การประเมินตนเองของผู้เรียน โดยใช้แบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามความถี่เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้น โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งพฤติกรรมการประเมินจะสัมพันธ์กับแบบสังเกตพฤติกรรมระดับแรงจูงใจของผู้เรียน ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้าเสี่ยง ด้านการรู้จักวางแผน โดยการประเมินตนเองของผู้เรียนจำนวนด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

มงคล เรียงณรงค์ (2558, น. 141-148) ศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2557 โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการปฏิบัติการคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานจำนวน 9 แผน 2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูโดยผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบทดสอบท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือประเมินผลการปฏิบัติการได้แก่แบบวัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action Research) การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้เรียนมาวิเคราะห์ตีความ สรุปผลแล้วนำมารายงานผลในลักษณะของการบรรยาย และ 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ นำคะแนนจากแบบวัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจรมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้เรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้เรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50

เกษมณี ลาปะ (2560, น. 725-735) ศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ส 21103 สังคม ศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกุงแก้ววิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 24 คน ดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการปฏิบัติการคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก 2) เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสังเกตพฤติกรรมการสอน แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือประเมินผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ ของผู้เรียนร้อยละ 79.17 มีคะแนนเฉลี่ย ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 79.17 ขึ้นไป และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนร้อยละ 83.33 มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 73.75 ขึ้นไป

อัมพร เลิศณรงค์ (2559, น. 100-109) ศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การเขียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการเขียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนประถมศึกษาธมวิทยาลัทธิราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 34 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มและใช้เวลาทดลองทั้งหมด 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) เอกสารประกอบการเรียน เรื่องการเขียนด้วยรูปแบบการเรียนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เรื่องการเขียนซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 11 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาพบว่า 1) รูปแบบการเรียนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ EE / เท่ากับ 87.62/81.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการเขียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความคิดสร้างสรรค์เรื่องการเขียนของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Sudibydo and Jatmiko (2016, pp. 195-203) ได้ศึกษาการเรียนรู้อาชีพในบริบทกีฬาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์การกีฬา การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือวิจัยคือแบบทดสอบก่อนทดสอบและหลังการทดสอบ ผลการวิจัยพบว่าความสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์การกีฬาจากการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Astutik (2018, pp. 409-424) ศึกษาเพื่อหาผลเชิงบวกของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในการสอนทักษะการคิดและศึกษาผลกระทบต่อแรงจูงใจในการพัฒนาทักษะ

การคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในเมือง Sulaimani ประเทศอิรัก โดยศึกษาจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 121 คน ซึ่งจะแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจะใช้วิธีการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้สร้างสรรค์เป็น ส่วนกลุ่มที่สองจะใช้วิธีการสอนแบบธรรมดาทั่วไป โดยให้นักเรียนทำข้อสอบเพื่อวัดทักษะการคิด จากนั้นหาค่าเฉลี่ยจากคะแนนสอบของแต่ละวิธีการเรียนรู้ พบว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีคะแนนการทดสอบมากกว่าการเรียนแบบธรรมดาทั่วไป

Weihua (2003, pp. 374-394) ได้ทำการศึกษาปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ลักษณะส่วนบุคคลแบ่งออกเป็น ความฉลาด บุคลิก และอารมณ์ สภาพแวดล้อมทางสังคมแบ่งเป็น ครอบครัว และโรงเรียน ในการศึกษาด้านลักษณะส่วนบุคคลใช้เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามและแบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 357 คน ซึ่ง เป็นผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 180 คน ซึ่งเรียนทางด้านศิลปะ และวรรณคดี ผลการวิจัยพบว่า จากการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นั้นลักษณะส่วนบุคคลมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ส่วนด้านสภาพแวดล้อมผู้เรียนจะมีความคิดสร้างสรรค์ถ้าการจัดการสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสม

จากงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบทและลักษณะของผู้เรียน โดยเชื่อมโยงบทเรียนในรายวิชาต่าง ๆ กับชีวิตประจำวันเรื่องระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่กว้างขวาง และสร้างการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะการคิด ทักษะในการนำเสนอ ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มและทักษะในการบริหารเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการดึงเอาศักยภาพทางความคิดในตัวผู้เรียนออกมา ด้วยการกระตุ้นความอยากรู้สู่การตั้งปัญหาและค้นคว้าหาข้อมูลแก้ไขปัญหา รวมถึงการจัดกิจกรรม เพื่อให้เกิดความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นกระบวนการลงมือทำ ด้วยความกระตือรือร้น รวมถึงกระบวนการคิดซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม ความคิดสร้างสรรค์คือลักษณะของความคิดที่มีหลายมิติ หลายมุมมอง หลายทิศทาง สามารถคิดได้กว้างไกล

ไว้กรอบ และไว้ขอบเขต โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่หรือรูปแบบความคิดใหม่



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย



3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 ห้อง รวมทั้งสิ้น 467 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 46 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบยักกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 แผนการเรียนรู้ เวลารวม 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบอัตนัย จำนวน 3 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์วัดความคิดสร้างสรรค์ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

3.2.3 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ประเมินโดยใช้แบบวัดมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ด้าน ด้านละ 6 ข้อ ได้แก่ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้าเสี่ยง และด้านความรู้จักวางแผน รวมทั้งหมด 30 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งหมดจำนวน 9 แผน รวม 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสาร สารระการการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และคุณภาพของผู้เรียน จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

3.3.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนกมลลาไสย ตามกลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการใช้หลักสูตร แนวการสอน เอกสาร หนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเอาความรู้และประสบการณ์ที่ได้มากำหนดขอบเขต หรือกรอบของเนื้อหาในการสร้างชุดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียน

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดเนื้อหา กิจกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล

3.3.1.4 สร้างแผนจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนจำนวน 9 แผนการเรียนรู้เวลา 12 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.1 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง ระบบนิเวศ

แผนจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
การถ่ายทอดพลังงานในระบบ	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตโดยผ่านห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้	2
การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	2. ผู้เรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้	2
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	1. ผู้เรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตได้ 2. ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีในการนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาได้	2
แนวทางการรักษาสมดุลในระบบนิเวศ	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศได้ 2. ผู้เรียนออกแบบและเสนอวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศได้	1
วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับ วัฏจักรของคาร์บอน น้ำ และ ไนโตรเจน ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ ภายในระบบนิเวศ 2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ วัฏจักรคาร์บอน น้ำ ไนโตรเจน ในระบบนิเวศได้	1
ผลของความหลากหลายทางชีวภาพ	1. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศได้ 2. ออกแบบและเสนอวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศได้	2
ประชากร	1. ผู้เรียนสามารถประมาณขนาดของประชากรและบอกปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศได้ 2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมเพื่อประมาณขนาดของประชากรและหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศได้	2
รวม		12

แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สารสำคัญ มาตรฐานตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ คุณลักษณะ
อันพึงประสงค์กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผล โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้
คำแนะนำความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามรูปแบบการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

3.3.1.6 นำแผนการเรียนรู้ออกแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แก่
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง คิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมการฝึกปฏิบัติ
และส่งเสริมให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน

3.3.1.7 นำแผนการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาและประเมินความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ และผลการเรียนรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ฝาระนัด ปร.ด. (นวัตกรรมการหลักสูตรและ
การเรียนรู้) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

3) อาจารย์ ดร. อาทิตย์ อางหาญ ปร.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

4) คุณครูกลุ่มมจิตต์ ดอนภิรมย์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งครู
ผู้เชี่ยวชาญ โรงเรียนกมลาไสย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5) คุณครูพรทิพา ชัชวาลย์ กศ.ม.(บริหารการศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนกมลาไสย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ (Likert) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ระดับความเหมาะสม
มาก ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปจึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ซึ่งการแปลความหมายค่าเฉลี่ย
ของความเหมาะสม มีดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2538, น. 8-11)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.8 นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินและข้อเสนอแนะ
จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ไปเทียบพิจารณาค่าความเหมาะสม ผลการวิเคราะห์พบว่าแผนการจัดการ
เรียนรู้ทั้ง 9 แผน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.40-4.60 (S.D. = 0.49-0.80) ซึ่งหมายความว่า ค่าเฉลี่ยของแผน
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

3.3.1.9 นำผลการตรวจสอบและพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้แก้ไขปรับปรุงตาม
ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ได้แก่ ปรับแก้เวลากับกิจกรรมให้
สัมพันธ์กัน และตั้งคำถามให้หลากหลายเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียน

3.3.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ
ผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ รวม 46 คน

3.3.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบวัด ชนิดอัตนัย จำนวน 3 ข้อประกอบด้วยความคิด
3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย
ยึดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 องค์ประกอบข้างต้น ตามแนวคิดของ Torrance
(1985, pp. 43-56) มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรและคู่มือครู หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบนิเวศ

3.3.2.2 ศึกษาการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Torrance (1985, pp. 43–56) โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม

3.3.2.3 สร้างของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Torrance (1985, pp. 43–56) ที่นิยามไว้ให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน จำนวน 6 ข้อ ต้องการใช้จริง 3 ข้อ

3.3.2.4 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหา ภาษา และข้อคำถาม

3.3.2.5 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาได้แก่ ตรวจสอบสระ วรรณยุกต์ อักษร และรูปแบบของตัวอักษรให้ชัดเจน

3.3.2.6 นำแบบวัดที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อโดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ในแต่ละด้านโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกสกุล ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ฝาระนันต์ ปร.ต. (นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

3) อาจารย์ ดร. อาทิตย์ อาจหาญ ปร.ต. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

4) คุณครูกลุ่มจิตต์ ดอนภิรมย์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนกมลาไสย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5) คุณครูพรทิพา ชัชวาลย์ กศ.ม. (บริหารการศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกมลาไสย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยเลือกแบบวัดที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269)

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น -1

3.3.2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและทฤษฎีที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item Objective Congruence, IOC) พบว่า แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 6 สถานการณ์ สามารถนำแบบทดสอบไปใช้ในทดสอบได้ทั้งหมด จำนวน 6 สถานการณ์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8–1.0 (ภาคผนวก ง)

3.3.2.8 นำแบบวัดที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไป ทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 จำนวน 47 คน โรงเรียนกมลลาไสย

3.3.2.9 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบอัตนัย โดยใช้สูตร Whitney and Sabers (1970) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 308) ซึ่งค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดต้องอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ใช้ จำนวน 3 สถานการณ์ และจากการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดคิดสร้างสรรค์อยู่ระหว่าง 0.60–0.80 (ภาคผนวก ง)

3.3.2.10 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 สถานการณ์ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288) โดยความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมดต้องมีค่า 0.70 ขึ้นไป ซึ่งจะถือว่าแบบวัดมีคุณภาพ และจากการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมดเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ง)

3.3.2.11 จัดพิมพ์แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ฉบับจริง จำนวน 3 สถานการณ์

3.3.2.12 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกมลลาไสย อำเภอกมลลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 46 คน

3.3.3 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้าเสี่ยง ด้านการรู้จักวางแผน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยยึดองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ด้านข้างต้น ตามแนวคิดของ McClelland (1973, pp. 437–439) มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด

3.3.3.2 ศึกษาการสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน คือ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความรับผิดชอบ ด้านความทะเยอทะยาน ด้านความกล้า ด้านการรู้จักวางแผน โดยยึดตามแนวคิดของ McClelland (1973, pp. 437–439)

3.3.3.3 สร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของแบบวัดมี 50 ข้อ แบ่งเป็น 5 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.3.3.4 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหา ภาษาและข้อคำถาม

3.3.3.5 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แก่ ปรับปรุงคำที่ใช้ในข้อคำถามให้ชัดเจนเข้าใจง่าย

3.3.3.6 นำแบบวัดที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อโดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ในแต่ละด้านโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาชนะดี ปร.ด. (นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน

3) อาจารย์ ดร. อาทิตย์ อัจหาญ ปร.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

4) คุณครูกลุ่มจิตต์ ดอนภิมรมย์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนกมลาไสย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5) คุณครูพรทิพา ชัชวาลย์ กศ.ม.(บริหารการศึกษา) ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกมลาไสย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269)

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

3.3.2.7 ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence, IOC) พบว่า แบบวัด จำนวน 50 ข้อ สามารถนำแบบทดสอบไปใช้ในทดสอบได้ทั้งหมด แต่ผู้วิจัยจะเลือกใช้จริงเพียง 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 (ภาคผนวก ง0)

3.3.2.8 นำแบบวัดที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไป ทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 จำนวน 47 คน โรงเรียนกมลาไสย

3.3.2.9 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร (Item Total Correlation) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303) ซึ่งค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดต้องอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ใช้ จำนวน 30 ข้อ และจากการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดอยู่ระหว่าง 0.58–0.76 (ภาคผนวก ง)

3.3.2.10 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288) โดยความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมดต้องมีค่า 0.70 ขึ้นไป ซึ่งจะถือว่าแบบวัดมีคุณภาพ และจากการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมดเท่ากับ 0.95 (ภาคผนวก ง)

3.3.2.11 จัดพิมพ์แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ

3.3.2.12 นำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 46 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แผนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบแผนกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีลักษณะของแผนงานวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกมลาไสย จำนวน 46 คน ดังนี้

$$O_1 - X - O_2$$

(3-1)

เมื่อ	X	หมายถึง	การได้รับการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้
	O ₁	หมายถึง	การวัดหรือการสังเกตก่อนการทดลอง
	O ₂	หมายถึง	การวัดหรือการสังเกตหลังการทดลอง

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกมลลาไสย จำนวน 46 คนโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ อธิบายคำชี้แจง เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

3.4.2.2 ให้ผู้เรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 3 ข้อ และก่อนลงมือตอบแบบวัดได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์การวิจัยและขั้นตอนการตอบแบบวัดให้ผู้เรียนเข้าใจจากนั้นให้ผู้เรียนลงมือตอบแบบวัดตามความเป็นจริง

3.4.2.3 นำผลที่ได้จากการตอบแบบวัดมาตรวจให้คะแนนบันทึกเพื่อที่จะได้นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.4.2.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในระยะเวลาการเรียนการสอนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

3.4.2.5 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมทุกแผนการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์จำนวน 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 3 ข้อ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ และก่อนลงมือตอบแบบวัดได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์การวิจัยและขั้นตอนการตอบแบบวัดให้ผู้เรียนเข้าใจจากนั้นให้ผู้เรียนลงมือตอบแบบวัดตามความเป็นจริง

3.4.2.6 เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและเพื่อสรุปผลการทดลอง ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และตรวจสอบสมมติฐานความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยใช้สถิติ Dependent-samples t-test

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินและแปลความหมาย 5 ระดับ (Rating Scale) (ประคอง กรรณสูต, 2542, น. 108) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50–5.00	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50–4.49	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.30–3.49	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50–2.49	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00–1.49	หมายถึง	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 323) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X_i แทน คะแนนของคนที่ i
 n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ร้อยละ (Percentages, %) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 321) ดังนี้

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-2)$$

เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ
 N แทน จำนวนทั้งหมด

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 323) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3-3)$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	X_i	แทน	ค่าคะแนนของคนที่ i
	n	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ใช้การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Index of Congruence: IOC) โดยมีสูตรในการคำนวณ IOC และหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3-4)$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	เป็นคะแนนของระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้วิธี Whitney and Sabers (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 308) ดังนี้

$$D = \frac{S_H - S_L}{n(X_{\max} - X_{\min})} \quad (3-5)$$

เมื่อ	D	เป็น	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	S_H	เป็น	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	เป็น	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n เป็นจำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{\max} เป็นคะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{\min} เป็นคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

3.6.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธี Item total correlation ดังนี้

$$r_{xy'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (3-6)$$

เมื่อ $r_{xy'}$ เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของข้อคำถาม

X เป็นคะแนนของข้อคำถามข้อนั้น

Y เป็นคะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด

Y' เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกนั้น

n เป็นจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

3.6.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีค่าความเชื่อมั่น ใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 292) ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-7)$$

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา

k เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ t

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 ใช้สถิติ Dependent-samples t-test เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง ระบบนิเวศ โดยมีสูตรคำนวณ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 350) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = n-1 \quad (3-8)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
df	แทน	ความเป็นอิสระของตัวแปร
t	แทน	ค่าสถิติ t ที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
Sig.	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

4.2.2 ผลการศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบค่าสถิติ (Dependent-samples t-test) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	df	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ด้านที่ 1 ความคิดคล่องแคล่ว							
ก่อนเรียน	46	45	30	14.57	0.72	16.46*	.00
หลังเรียน	46	45	30	17.51	0.64		
ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น							
ก่อนเรียน	46	45	30	12.85	0.68	21.61*	.00
หลังเรียน	46	45	30	17.32	0.64		
ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม							
ก่อนเรียน	46	45	30	9.94	0.64	14.82*	.00
หลังเรียน	46	45	30	12.75	0.81		
รวม	ก่อนเรียน	45	30	12.45	0.78	17.63*	.00
	หลังเรียน	45	30	15.76	0.64		

หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศ ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์โดยรวม หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.76 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนน 12.45 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า ค่า t เท่ากับ 17.63 ซึ่งมีค่า Sig. เท่ากับ .00 สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ภาคผนวก จ) และผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ รายด้าน มีรายละเอียดดังนี้

ด้านที่ 1 ความคิดคล่องแคล่วก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.57 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.51 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ Dependent-samples t-test พบว่า มีค่า t เท่ากับ 16.46 มีค่า Sig. เท่ากับ .00 ซึ่งหมายความว่าความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องตัวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่นก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.85 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.32 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ Dependent-samples t-test พบว่า มีค่า t เท่ากับ 21.61 มีค่า Sig. เท่ากับ .00 ซึ่งหมายความว่าความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.94 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.75 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ Dependent-samples t-test พบว่า มีค่า t เท่ากับ 14.82 มีค่า Sig. เท่ากับ .00 ซึ่งหมายความว่าความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2 ผลการศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ผลศึกษาคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ปรากฏผลแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านที่ 1 ความกระตือรือร้น	46	4.65	0.78	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ความรับผิดชอบ	46	4.55	0.71	มากที่สุด
ด้านที่ 3 ความทะเยอทะยาน	46	4.60	0.67	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	จำนวนผู้เรียน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านที่ 4 ความกล้าเสี่ยง	46	3.53	0.76	มาก
ด้านที่ 5 การรู้จักวางแผน	46	4.85	0.64	มากที่สุด
รวม		4.53	0.70	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานโดยรวม พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.70) และผลการเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ความกระตือรือร้น ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.78) ด้านที่ 2 ความรับผิดชอบ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.71) ด้านที่ 3 ความทะเยอทะยาน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.67) และด้านที่ 5 การรู้จักวางแผน ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.64) และนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก 1 ด้าน คือ ด้านที่ 4 ความกล้าเสี่ยง ($\bar{X} = 3.53$, S.D. = 0.76)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอโดยมีหัวข้อดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 46 คน ได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน (Pretest) เท่ากับ 12.45 (S.D. = 0.78) มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน (Posttest) เท่ากับ 15.76 (S.D. = 0.64) และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ dependent t-test พบว่า มีค่า t เท่ากับ 17.63 (Sig.<.05) ซึ่งหมายความว่าความคิดสร้างสรรค์หลังและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศ พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.70) และผลการเปรียบเทียบรายด้าน พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ความกระตือรือร้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 (S.D. = 0.78) ด้านที่ 2 ความรับผิดชอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 (S.D. = 0.71) ด้านที่ 3 ความทะเยอทะยาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (S.D. = 0.67) และด้านที่ 5 การรู้จักวางแผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 (S.D. = 0.64) และนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก 1 ด้าน คือ ด้านที่ 4 ความกล้าเสี่ยง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D. = 0.76)

5.2 อภิปรายผล

จากงานวิจัย เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้อภิปรายตามลำดับ ดังนี้

5.2.1 จากการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เรื่องใกล้ตัวมากระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเกิดการตั้งคำถามและผู้เรียนได้คิดค้นแก้ปัญหาและหาคำตอบเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ มงคล เรียงณรงค์ (2558, น. 141-148) ที่ใช้เรื่องใกล้ตัวมากระตุ้นความสนใจ เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยอาศัยความรู้สาขาวิชาและทักษะต่าง ๆ เทคนิค วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าขององค์ความรู้ที่เกิดขึ้น และเห็นความสัมพันธ์ของความรู้ที่เกิดขึ้นจริง สอดคล้องกับแนวคิดของสมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2550, น. 27-33) ที่ระบุขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยเริ่มจากการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน จากเรื่องใกล้ตัว ข่าว ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะศึกษา จากนั้นผู้เรียนจะตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือข่าวที่สนใจศึกษา มีการกำหนดกรอบแนวทางเพื่อจะแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาเหตุการณ์นั้นภายใต้แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สืบค้น ค้นคว้า นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้โดยตรง และสอดคล้องกับแนวคิดของ วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 23-37) ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินจากการลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่ม ชิ้นงานและใบงานภายหลังจากกระบวนการศึกษาเพื่อสร้างองค์ความรู้จะเป็นการประเมินตามสภาพจริง

จากผลการวิจัยที่ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดา ศิลาน้อย (2553, น. 141-148) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้เรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้เรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50

สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร (2560, น. 725-735) ที่ศึกษาการปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องปฏิกิริยาเคมี ผลการวิจัย พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนร้อยละ 79.17 มีคะแนนเฉลี่ย ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 79.17 ขึ้นไป และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนร้อยละ 83.33 มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 73.75 ขึ้นไปและสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพร เลิศมรงค์ (2559, น. 100-109) ที่ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนภาษาไทยโดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องการเขียน สำหรับ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เรื่องการเขียนของผู้เรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน จากการศึกษาเพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า คะแนน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อ พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้เรียนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากที่สุดในด้านการรู้จักวางแผน ($\bar{X} = 4.85$, $S.D. = 0.64$) ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่เป็นหนึ่งแนวทางการ สอนแบบ Active Learning คือการจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัว สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ตระหว่างครูกับ ผู้เรียน ยิ้มแย้มแจ่มใส จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน และ เสริมแรงทางบวกให้กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอสอดคล้องกับแนวคิดของวิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 23-37) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นจะต้องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้แหล่งข้อมูลและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวผู้เรียนให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทั้งสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดได้ อย่างอิสระ บนพื้นฐานของจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจาก แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน มาสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิด ของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559, น. 71) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการ จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนตื่นตัว ทั้งทางกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์ และทางสังคม โดยการมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน มีชีวิตชีวาในการเรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้จาก แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผู้สอนควรใช้หลักทางจิตวิทยา มาช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ ณิชวุฒิ สกฤณี (2560, น. 132) ที่ได้ศึกษาความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า การนำการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มาใช้ในการเรียนการ

สอนส่งผลให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยี ได้อย่างเป็นประโยชน์สูงสุดต่อตัวผู้เรียนเอง

ส่วนด้านที่พบว่าผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์น้อยที่สุด คือ ด้านความกล้าเสี่ยง ($\bar{X} = 3.53$, S.D. = 0.76) เนื่องจากผู้เรียนยังขาดการตัดสินใจที่เด็ดเดี่ยว ขาดความมั่นใจในการทำงาน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและไม่สามารถอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ อาจเป็นเพราะผู้เรียนยังกังวลกับคำตอบ กลัวการตอบคำถามและกลัวการตอบผิด สอดคล้องกับการวิจัยของ กฤษฎา ทองประไพ (2559, น. 48-61) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่าด้านที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้มากที่สุดคือด้านความรับผิดชอบ และด้านที่พัฒนาได้น้อยที่สุดคือด้านความกล้าเสี่ยง

จากผลการวิจัยที่ พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยรวมทั้ง 5 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.70) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิกร กรมทอง (2559, น. 26-30) ที่ศึกษาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียน และการได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ร่วมอภิปรายกับครูและผู้เรียนอื่นในชั้นเรียนส่งผลให้เกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลำเพา สุกะ และมนัส โพทุรีย์เจริญลาภ (2556, น. 62-70) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยต่าง ๆ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก และพบว่าสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ลักษณะครูผู้สอนและเจตคติต่อการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑามาศ มีสุข (2558, น. 118-120) ที่ได้ศึกษาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสำหรับผู้เรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมกับการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้ร่วมอภิปรายกับครูและผู้เรียนอื่นในชั้นเรียน และมีความแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องระบบนิเวศเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

5.3.1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.1.2 ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศและกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ในการแสวงหาคำตอบและทำให้ผู้เรียนเกิดการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้

5.3.1.3 ควรสำรวจความสนใจของผู้เรียนก่อนทำการเรียนการสอนว่า ผู้เรียนมีความสนใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในเรื่องใด แล้วจึงนำมาเป็นประเด็นในการสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

5.3.1.4 ในช่วงเวลาที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนควรควบคุมเวลาตามที่กำหนดไว้เพื่อที่จะสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครบทุกส่วนและทุกขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติในการเรียน เป็นต้น

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับการทดลอง การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เป็นต้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษา 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กนกภรณ์ เทลสินทโชติ. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กรมวิชาการ. (2555). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิจวัฒน์ แสนศรีระ. (2558). การสอนการเขียนภาพด้วยสีโปสเตอร์โดยใช้เทคนิคหมวกความคิดทงใบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 3(6), 5-18.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณ การพิมพ์.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2553). *การคิดเชิงสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2556). *สายต่านักคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกษมณี ลาปะ. (2560). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา. *วารสารวิจัยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 3(8), 15-28.
- เกษมสันต์ อินพรม. (2559). การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพฯ: *วารสารวิจัยและพัฒนาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 2(4), 77-86.
- กุสุมา รัชมณี. (2547). *วรรณสารวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม่คำผาง.
- กุลลาบ มัลลิกะมาส. (2550). *วรรณคดีวิจารณ์*. กรุงเทพฯ: คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ: ไอเดียสแควร์

- จุฑามาศ มีสุข. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียน โดยใช้เทคนิคเกมพีเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จีระพันธุ์ พูลพัฒน์. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผลการสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กกอนุบาล. กรุงเทพฯ: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.
- เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาริน. (2560). ความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรสำนักหอสมุดกลาง. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร, 4(2), 182-193.
- ชนาธิป พรกุล. (2553). การสอน กระบวนการคิด ทฤษฎี และการนำไปใช้. กรุงเทพฯ: บริษัทวี.พรินท์ (1991) จำกัด.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส.
- ณัฐวิมล สุกณี. (2560). การพัฒนาเจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 12(2), 65-77.
- ทัศนีย์ พฤษชลธาร. (2557). การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2552). รูปแบบการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองดี หาญนอก. (2552). แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอัสสัมชัญ นครราชสีมา. นครราชสีมา: โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทองเลิศ บุญเขต. (2560). ผลการใช้ชุดกิจกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านซับสนุ่น จังหวัดสระบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- นิพาดา เทวกุล. (2557). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก <https://www.trueplookpanya.com/blog/content/66054/teaartedu-teaarttea>
- นรินทร์ วงศ์คำจันทร์. (2558). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เบญจพร อยู่เจริญ. (2551). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนและปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2555). *จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.
- เพชรรัตน์ จงนิมิตสถาพร. (2560). เทคนิคคำถาม R-C-A กับการพัฒนาทักษะชีวิต. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 36(2), 1-5.
- ไพศาล วรรคำ. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ภูมิ จันทลั่งสี. (2556). การศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.). *วารสารวิจัยและนวัตกรรม*, 3(2), 67-80.
- มงคล เรียงณรงค์. (2558). *การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส21103 สังคมศึกษา 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ละเอียด ปิ่นสุวรรณ. (2555). *ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ใช้สื่อพื้นบ้านกับสื่อทั่วไปในกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลัดดา ศิลาน้อย. (2553). *การพัฒนาการเรียนการสอนด้วยโครงงาน*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ลำเพา สุภะ และมนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ. (2556). ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง. *วารสารคณะวิทยาศาสตร์*, 22(2), 3-16.
- วัชรกร สุดโทวา. (2555). *การสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 6(1), 53-67.
- วัชรภรณ์ หาสะศรี. (2555). *การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการลงทุนแก้ไขปัญหาล้างแวล้อม ในแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). *จากหลักสูตรแกนกลางสู่หลักสูตรสถานศึกษา กระบวนทัศน์ใหม่การพัฒนา*. กรุงเทพฯ: จรัญสนิทวงศ์การพิมพ์.

- วิริยะ ฤกษ์พาณิชย์. (2556). *บทพร้อมทางเกรดก็ Success ได้ ฉบับ New Edition* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เดอะซินนิธ อินเทอร์เน็ตจำกัด.
- วิริยะ ฤกษ์พาณิชย์. (2557). *เปลี่ยนการศึกษาไทย สู่ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักงานอุทยานการเรียนรู้.
- วิริยะ ฤกษ์พาณิชย์. (2559). *ห้องเรียนแห่งอนาคต เปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- เวทิสดา ต้อยเสียว. (2559). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่องปฏิกิริยาเคมี. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 22(1), 105-117.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2545). *พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาตน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรภาพพัฒนา.
- สมยศ นาวิการ. (2535). *การบริหารเชิงกลยุทธ์และนโยบายธุรกิจ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงธนพัฒนา.
- สมยศ นาวิการ. (2544). *การบริหารเชิงกลยุทธ์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพิมพ์บรรณกิจ.
- สมยศ นาวิการ. (2553). *การบริหารเพื่อความเป็นเลิศ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สมยศ นาวิการ. (2554). *ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์*. กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารรรณ. (2550). *เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารรรณ. (2554). *เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2560). กระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกระบวนการวิชาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(2), 119-128.
- สุคนธ์ สนิทพานนท์. (2552). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุทธิกร กรมทอง. (2559). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบห้องเรียนกลับด้าน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุจิตรา พันธศรี. (2559). *สมรรถนะของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงานของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์.
- สุชา จันทน์เอม. (2559). *จิตวิทยาพัฒนาการ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2550). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุพจน์ สิ้นสุวงศ์วัฒน์. (2540). *การสร้างแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดบุรีรัมย์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุมาลี กาญจนชาติ. (2558). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาภรณ์ อาษาสร้อย. (2560). *การศึกษาแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 5 รูปแบบ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โสพล มีเจริญ. (2555). *การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ระบบช่วยสอนการใช้อินเทอร์เน็ต* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อนันต์ จันทร์กวี. (2540). *การพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. *ข่าวสาร สสวท.*, 13(54), 2-6.
- อัมพร เลิศณรงค์. (2559). *การพัฒนาแบบการเรียนภาษาไทยโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง การเขียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 17(1), 19-28.
- อรพรรณ บุตรกัตัญญ. (2561). *การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อการสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของผู้เรียน*. *วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 46(2), 46-61.
- อารี พันธุ์ณี. (2552). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ 1412 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี พันธุ์ณี. (2553). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- อารี พันธุ์ณี. (2557). *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี รังสินันท์. (2557). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ข้าวฟ่าง.
- Anderson, R. M. (1982). *Self Instructional as a Method of Preparing Elementary School Social Studies Teacher Experiences to Apply an Inductive Teaching Model* (Doctoral Dissertation, Stanford University, California). Retrieved from https://books.google.co.th/books/about/Self_Instruction_as_a_Method_of_Preparation.html?id=IxPqHAAACAAJ&redir_esc=y
- Atkinson, R. C., & Raugh, M. R. (1975). A Mnemonic Method for Learning A Second-Language Vocabulary. *Journal of Educational Psychology*, 67(1), 1-16.

- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). *The Psychology of Learning and Motivation*. New York: Academic Press.
- Astutik, S. (2018). The Practicality and Effectiveness of Collaborative Creativity Learning (CCL) Model by Using PhET Simulation to Increase Students' Scientific Creativity. *International Journal of Instruction*, 11(4), 409-424.
- Alderfer, C. P. (1972). *Existence Relatedness and Growth, Human Needs In Organizational Setting*. New York: Free Press.
- Bruce, M. E. (1972). *Learning Package versus Conventional Method of Instruction* (Doctoral Dissertation, Iowa State University, Iowa). Retrieved from <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=5486&context=rtd>
- Caforio, S. T. E. (1994). Computer-Assisted Tutorial as a Supplementary Learning Tool. *International Education Studies*, 32(2), 42-58.
- D'Elia, G. P. M. (1979). The Determinants of Job Satisfaction among Beginning Librarians. *The Library Quarterly*, 3(49), 79-86.
- Din, F. S. (1994). A Study of Student's On-task time different during computer-Assisted Instruction and At Seatwork. *Journal of Anxiety Disorders*, 51(1), 24-42.
- Driver, R. & Bell, B. (1986). Students' Thinking and the Learning of Science: A Constructivist View. *Journal of Business Venturing*, 67(240), 443-456.
- Dale, E. (1965). *Audio – Visual Methods Teaching* (2nd ed). New York: Holt, Rinchart And Winston.
- Edward, D. B. (1982). *Lateral Thinking: A Text Book of Creativity*. Haronds Wort: Penquine Book.
- Freud, S. M. (1965). *The Interpretation of Dreams*. New York: Avon Books.
- Francois, F. (1995). *Understanding Networked Multimedia: Applications And Technology* (1st ed). London: Prentice Hall.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw – Hill Book Company Inc. Hall.
- Guilford, J. P. (1956). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. New York: McGraw-Hill.

- Guilford, J. P. (1959). *Fundamental Statistics in Psychology and Education* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1988). *Some Change in the Structure of Intellect Model*. *Educational And Psychological Measurement*. New York: McGraw-Hill.
- Hass & Packer. (1964). Teaching Method for Christian Education. *Computers in Human Behavior*, 65(124), 9-15.
- Hatfield, M. M., & Bitter, G. G. (1994). A Multimedia Approach to the Professional Development, *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 12(1), 59-81.
- Herman, J. M. (1970). A Questionnaire Measure of Achievement Motivation. *Journal of Applied Psychology*, 13(2), 62-75.
- James W., B., Kenneth D. N., & Sara K. S. (1972). *Administering Education Media: Instruction Media and Library Services*. New York: McGraw-Hill.
- Judith, J. (1995). *Multimedia in Practice: Technology and Applications*. Great Britain: Prentice Hall.
- Kerlinger, F. N. (1986). *Foundation of Behavioral research* (3rd ed). Tokyo: CBS College Publishing.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2002). *Principles of Marketing* (9th ed). New Jersey: Prentice Hall.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for Competence Rather than Intelligence. *American Psychologist*, 28(1), 1-14.
- Osborn, A. F. (1957). *Applied Imagination*. New York: Charles Scridners Sons.
- Osborn, A. F. (1982). *Creative Imagination* (3rd ed.). New York: Charles Scridners Sons.
- Pepert, S. M. (1993). *Children, Computers, and Powerful Ideas* (2nd ed). New York: Harper Collins Publishers.
- Puckett, M. B., & Black, Janet K. (2000). *Authentic Assessment of the Young Child: Celebrating Development and Learning*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Smith, H. C. & Wakeley, J. H. (1972). *Psychology of Industrial Behavior* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill Book.

- Sudibyo, E. & Jatmiko, B. (2016). The Effectiveness of CBL Model to Improve Analytical Thinking Skills the Students of Sport Science. *Journal Metrics*, 9(4), (195-203).
- Torrance, E. P. (1959). *Explorations in Creative Thinking in the Early School Years*. Minnesota: University of Minnesota.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding Creative Talent*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1970). *Encouraging Creativity in the Classroom*. Washington: Brown Company.
- Torrance, E. P. (1973). *Encouraging Creativity in the Classroom*. Washington: Brown Company.
- Torrance, E. P. (1985). *Rewarding Creative Behavior*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Tom, L. (1996). *Utilizing Multimedia Tool book 3.0*. New York: Boyd & Fraser Publishing Company.
- Tay, V. (2006). *Multimedia: Making It Work*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Whiston, D. L., & Amstu, D. D. (1997). *Accessing Information in a Technological Age*. Malabar: Krieger Publishing Company.
- Wolman, B. B. (1973). *Dictionary Behavioral Science*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Weihua, L. (2003). A Representation Theorem of Infimum of Bounded Quantum Observables. *Journal of mathematical physics*, 49(7), (374-394).



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายนอก)



ที่ อว๐๖๑๙. ๐๒/ว๔๖๗๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณครู พรทิพา ชัชวาลย์

ด้วย นางสาวชนาธิกา โกษาแสง รหัสประจำตัว ๖๒๘๐๑๐๕๐๐๑๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านการจัดการเรียนการสอน
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท (ผู้ช่วยศาสตราจารย์) ญัฐชัย จันทชุม
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายนอก)



ที่ อว๐๖๑๙. ๐๒/ว๔๖๗๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณครู กลุ่มจิตต์ ตอนภิรมย์

ด้วย นางสาวชนาธิชา โกษาแสง รหัสประจำตัว ๖๒๘๐๑๐๕๐๐๑๐๓ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านการจัดการเรียนการสอน
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท (ผู้ช่วยศาสตราจารย์) ภูษชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายใน)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ ศศ.ว๐๒๖๔/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน อาจารย์ ดร.อาทิตย์ อัจหาญ

ด้วยนางสาวชนาธินาถ โกษาแสง รหัสประจำตัว ๖๒๘๐๑๐๕๐๐๑๐๓ นักศึกษา
 ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
 “การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจ
 ใฝ่สัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
 เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
 ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท (ผู้ช่วยศาสตราจารย์) วัชรชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายใน)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.วอ๒๖๔/๒๕๖๓

ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล เอกะกุล

ด้วยนางสาวชนาธินาถ โกษาแสง รหัสประจำตัว ๖๒๘๐๑๐๕๐๐๑๐๓ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
“การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท (ผู้ช่วยศาสตราจารย์) ญัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ตัวอย่างหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายใน)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๒๖๔/๒๕๖๓

ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด

ด้วยนางสาวชนาธิภา โกษาแสง รหัสประจำตัว ๖๒๘๐๑๐๕๐๐๑๐๓ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง
“การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท (ผู้ช่วยศาสตราจารย์) ญัฐชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

รหัสวิชา ว 23103 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ

เวลา 13 ชั่วโมง

เรื่องระบบนิเวศ(Ecosystem) ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวชนาธิภา โกษาแสง

สอน ม.3/6 เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ม.3/7 เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ม.3/8 เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

3. สาระสำคัญ

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง หน่วยพื้นที่หนึ่งประกอบด้วยสังคมของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทำหน้าที่ร่วมกัน ระบบนิเวศเป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม โดยการลำดับขั้นของการกินแบบต่าง ๆ ตลอดจนการหมุนเวียนของสารแร่ธาตุและการถ่ายทอดพลังงาน จนทำให้เกิดองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเป็นระบบที่มีลักษณะต่าง ๆ โดยระบบนิเวศสามารถจำแนกได้อย่างกว้าง ๆ 2 ประเภท คือ ระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในน้ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (Knowledge)

- นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระบบนิเวศได้ (K)

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

- นักเรียนสังเกตและบอกแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้ (P)

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- นักเรียนมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. สารการเรียนรู้

- ระบบนิเวศ

6. กระบวนการเรียนรู้ (แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน)

6.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ

6.1.1 ครูให้นักเรียนเล่นเกมจิ๊กซอร์ภาพระบบนิเวศที่ประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตหลาย ๆ ชนิด

6.1.2 ครูให้นักเรียนดูภาพจิ๊กซอร์ที่นักเรียนต่อพร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนว่า

- จากภาพนักเรียนพบเห็นสิ่งใดบ้าง (แนวคำตอบ สิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ แสงแดด หิน เป็นต้น และสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชและสัตว์)
- บริเวณที่นักเรียนพบเห็นสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เรียกว่าอะไร (แนวคำตอบ แหล่งที่อยู่ (habitat))
- เมื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิตมาอาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณแหล่งที่อยู่เดียวกัน และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบเรียกว่าอะไร (แนวคำตอบ ระบบนิเวศ)
- นักเรียนคิดว่าโลกของเราประกอบไปด้วยระบบนิเวศใดบ้าง นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และครูกล่าวต่อไปว่าเราจะได้ศึกษากันในเรื่องต่อไปนี
- นักเรียนระบุสมมติฐาน “ระบบนิเวศประกอบไปด้วย ระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำ”

6.2 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

6.2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 8 กลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน

6.2.2 ให้นักเรียนเลือกผู้นำภายในกลุ่ม ส่งตัวแทนรับอุปกรณ์หน้าชั้นเรียน

6.2.3 นักเรียนร่วมกันศึกษาจากจิ๊กซอร์ที่กลุ่มของตนเองต่อ โดยร่วมกันสังเกตและบันทึกผลที่สังเกตเห็นจากจิ๊กซอร์

6.2.4 นักเรียนจัดทำผลงานกลุ่มในหัวข้อ โลกของเราประกอบไปด้วยระบบนิเวศใดบ้าง โดยการเขียนถึงสิ่งที่พบเห็นจากจิ๊กซอร์ โดยเขียนทั้งสิ่งที่มีชีวิต และสิ่งที่ไม่มีชีวิต ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นลงบนกระดาษบุฟ และเขียนอธิบายจากคำถามต่อไปนี้

- จากภาพสิ่งมีชีวิตได้แก่อะไรบ้าง และสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร (แนวคำตอบ ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน)
- จากภาพสิ่งที่ไม่มีชีวิตได้แก่อะไรบ้าง และสิ่งเหล่านั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน)

- สิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำเหมือนหรือต่างจากสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนบกหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน)

6.3 ชั้นค้นคว้าและคิด

6.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานกลุ่มของกลุ่มตนเอง

6.3.2 ครูสรุปและอธิบายเพิ่มเติมเป็นแนวทางเดียวกันกับนักเรียน ใช้สื่อ PowerPoint เรื่อง ระบบนิเวศ ดังนี้

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง หน่วยพื้นที่หนึ่งประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทำหน้าที่ร่วมกัน ระบบนิเวศเป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม โดยการลำดับขั้นของการกินแบบต่าง ๆ ตลอดจนการหมุนเวียนของสารแร่ธาตุและการถ่ายทอดพลังงาน จนทำให้เกิดองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเป็นระบบที่มีลักษณะต่าง ๆ โดยระบบนิเวศสามารถจำแนกได้อย่างกว้าง ๆ 2 ประเภท คือ ระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในน้ำ

6.4 ชั้นนำเสนอผลงาน

6.4.1 ครูตั้งประเด็นปัญหา คือ “จังหวัดกาฬสินธุ์มีระบบนิเวศประเภทใดบ้าง และถ้าหากขาดระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่งไป จะเกิดผลกระทบอะไรขึ้น”

6.4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยแต่ละกลุ่มเขียนความคิดเห็นของตนเองลงในกระดาษที่ครูแจกให้ ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอ 1 กลุ่ม

6.4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากตัวแทนที่ออกมานำเสนอ โดยอยู่บนหลักของเหตุผล

6.4.4 ครูใช้สื่อ PowerPoint เรื่อง ระบบนิเวศ อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหลากหลายของระบบนิเวศบนบกและในน้ำ

6.5 ชั้นประเมินผล

- นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อตรวจสอบความรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อแก้ไขความเข้าใจผิดให้ได้องค์ความรู้ที่ถูกต้อง

7. ชิ้นงาน/ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

7.1 แบบฝึกหัด เรื่อง ระบบนิเวศ

7.2 ผลงานกลุ่ม

8. สื่อการเรียนรู้

8.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นม.3

8.2 จิ๊กซอว์ภาพระบบนิเวศ

8.3 PowerPoint เรื่อง ระบบนิเวศ

9. การวัดและประเมินผล

กระบวนการวัดและประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K) 1. การอธิบายความหมายของระบบนิเวศได้	ตรวจผลงาน	ใบงาน เรื่อง ระบบนิเวศ	- ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 2. การสังเกตและบอกแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้	ตรวจผลงาน	แบบประเมินการสังเกตและบอกแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 3. ความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย	สังเกตพฤติกรรมภายในชั้นเรียน	แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน	- ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ม.3/6

10.2 ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องพัฒนา

ม.3/6

10.3 แนวทางแก้ไข

ม.3/6

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวชนาธิภา โกษาแสง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

11.1 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....

(นางพรทิพา ชัชวาลย์)

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

11.2 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางประไพพรรณ วิไลแก้ว)

หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

12. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายปราโมทย์ โปธิไสย)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการปฏิบัติราชการแทน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบบันทึกคะแนนรายบุคคล

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	ใบงานที่ 1		ใบกิจกรรมที่ 1	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	คะแนนรวม	คะแนนเก็บ
		10	ผ มผ				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนาธิภา โกษาแสง)

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

แบบประเมินทักษะการทดลอง (P)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการปฏิบัติ แล้วบันทึกระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	ผลงานระบบนิเวศ			ความรู้ระบบนิเวศ			การอธิบายระบบนิเวศ			การสรุปผล		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

ชื่อ

(นางสาวชนานิมาถ โภษาแสง)

เกณฑ์การประเมินทักษะการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
ทักษะการสังเกต	สังเกตแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง	สังเกตแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง บางส่วน	สังเกตแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศไม่ถูกต้อง
ทักษะการทำงานร่วมกัน	มีความรับผิดชอบในการทำงานและใส่ใจการทำงานเป็นอย่างดี	มีความรับผิดชอบในการทำงานและใส่ใจการทำงานพอสมควร	มีความรับผิดชอบในการทำงานน้อย
ทักษะการวิเคราะห์	-มีความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรอง แก้ปัญหาที่แม่นยำ มีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลอย่างชำนาญ	-มีความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรอง แก้ปัญหาได้บางส่วน มีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลได้บางส่วน	-มีความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรอง แก้ปัญหาได้น้อย ไม่มีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล
ทักษะการทดลอง	สามารถทำปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้องทุกขั้นตอน	สามารถทำปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้องบางขั้นตอน	ไม่สามารถทำปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง
ทักษะการตีความหมาย	สามารถสรุปผล และอธิบายแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง สมบูรณ์	สามารถสรุปผล และอธิบายแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง สมบูรณ์ บางส่วน	ไม่สามารถสรุปผล และอธิบายแหล่งที่อยู่ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน

11-15 = ดี

5-10 = พอใช้

2-4 = ปรับปรุง

แบบประเมินกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง ครูประเมินจากการทำกิจกรรมเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนที่ได้ (5 คะแนน)	การประเมิน		หมายเหตุ
			ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

เกณฑ์การประเมินกิจกรรม

ข้อ	คะแนนเกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1	นักเรียนบอกความสัมพันธ์ของระบบนิเวศได้ถูกต้อง	นักเรียนบอกความสัมพันธ์ของระบบนิเวศได้บางส่วน	นักเรียนบอกความสัมพันธ์ของระบบนิเวศไม่ถูกต้อง
2	นักเรียนทำการทดลองและตอบคำถามในใบงานได้ถูกต้องก่อนเวลาที่กำหนด	นักเรียนทำการทดลองและตอบคำถามในใบงานได้ถูกต้องทันเวลาที่กำหนด	นักเรียนทำการทดลองและตอบคำถามในใบงานได้ถูกต้องแต่ไม่ทันเวลาที่กำหนด
3	นักเรียนมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในการทำงานและใส่ใจการทำงานเป็นอย่างดี	นักเรียนมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในการทำงานและใส่ใจการทำงานพอสมควร	นักเรียนมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในการทำงานและใส่ใจการทำงานน้อย

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 คือ 8-10 คะแนน ดี

ระดับ 2 คือ 5-7 คะแนน พอใช้

ระดับ 1 คือ 1-4 คะแนน ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 พอใช้ ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									รวม	
		ความรับผิดชอบ (3 คะแนน)			ความใฝ่รู้ (3 คะแนน)			ความร่วมมือ การ ทำงานเป็นทีม (3 คะแนน)				
		3	2	1	3	2	1	3	2	1		9
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												

ลงชื่อ.....

(นางสาวชนาธิชา โกษาแสง)

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.มีความรับผิดชอบ	มีความรับผิดชอบต่อ งานที่มอบหมาย เอาใจ ใส่ต่องานและกิจกรรม ดีมาก	มีความรับผิดชอบต่อ เอาใจ ใส่ต่องานและกิจกรรมดี ส่งงานช้ากว่ากำหนด เล็กน้อย	ขาดความเอาใจใส่ต่อ งานและกิจกรรม ขาดความพยายาม ไม่ส่งงาน
2.มีความใฝ่รู้	มีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนและ เข้าร่วมกิจกรรมอย่าง ตั้งใจ	มีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนและ เข้าร่วมกิจกรรมบ้าง	ขาดความ กระตือรือร้น ไม่สนใจการเรียน ไม่เข้าร่วมกิจกรรม
3. การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น	มีความร่วมมือกันใน การทำงาน และ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นมิตรต่อกัน	มีความร่วมมือกันในการ ทำงาน และไม่คอยช่วย เหลือกันในการทำงาน	ไม่ให้ความร่วมมือกัน ในการทำงาน และ ทะเลาะกัน

เกณฑ์การให้คะแนน :

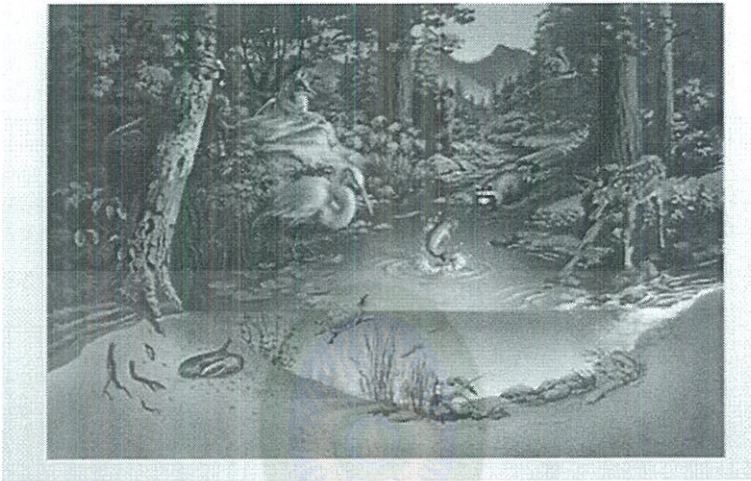
ระดับ	7-9 คะแนน	ดี
ระดับ	4-6 คะแนน	พอใช้
ระดับ	1-3 คะแนน	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 3 ดี ถือว่าผ่านเกณฑ์

ใบความรู้ เรื่องระบบนิเวศ

ระบบนิเวศ (Ecosystem) คือความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ในบริเวณนั้นและความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับ สภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่ (Habitat) ได้แก่ ดิน แสง น้ำ ในระบบนิเวศจะมีการ ถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่าง ๆ และมีการ หมุนเวียนสารต่างๆ จาก สิ่งแวดล้อมสู่สิ่งมีชีวิต



ภาพที่ 1 ระบบนิเวศ (ที่มา : <https://environmentttt.wordpress.com>)

สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศมีทั้งระบบใหญ่ เช่น โลกของเราจัดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุดเรียกว่าโลกของ สิ่งมีชีวิต (biosphere) ซึ่งรวมระบบนิเวศหลากหลายระบบ และ ระบบนิเวศเล็ก ๆ เช่น พุ่มหญ้า สระ น้ำ ขอนไม้ผุ ระบบนิเวศจำแนก ได้เป็น ระบบนิเวศ ตามธรรมชาติ ได้แก่ระบบนิเวศบนบก เช่น ป่า ไม้ บึง พุ่มหญ้า ทะเลทราย ระบบนิเวศน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเล มหาสมุทร ระบบ นิเวศอีกประเภทหนึ่งคือ ระบบ นิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ ระบบนิเวศชุมชนเมือง แหล่ง เกษตรกรรม อุตสาหกรรม เป็นต้น

$$\text{ระบบนิเวศ} = \text{กลุ่มสิ่งมีชีวิต} + \text{แหล่งที่อยู่}$$

การศึกษานิเวศวิทยา (ecology) จึงเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งว่าด้วยการศึกษา สิ่งมีชีวิตในแหล่ง อาศัย รวมถึง การศึกษาด้านความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ ความสัมพันธ์ทั้งสองลักษณะนี้ เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกัน และเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันต้องพึ่งพาอาศัยกันและ กันไม่สามารถอยู่ได้เพียงลำพัง โดยไม่เกี่ยวข้องกันองค์ประกอบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ภายในระบบ นิเวศนั้น มีความ สมดุลอยู่แล้วโดยธรรมชาติยกเว้นว่าจะมีสิ่งใดมารบกวนระบบทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ขึ้น แต่ก็มี การปรับตัวมาเหมือนเดิมได้ใหม่ยกเว้นกรณีที่สิ่งที่มา รบกวนนั้น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง ระบบนั้นก็ จะถูกทำลายลงได้ ความหมายของคำต่างๆ ใน ระบบนิเวศ

1. สิ่งมีชีวิต (Organism) หมายถึงสิ่งที่ต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต ซึ่งมี ลักษณะที่สำคัญดังนี้

- มีการเจริญเติบโต (growth) - เคลื่อนไหวได้ (Can move and contract)
- สืบพันธุ์ได้ (Can reproduce young like itself)
- สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (Can adapt itself to the surrounding or environment)

- ต้องประกอบด้วยเซลล์-มีการหายใจ-มีการขับถ่ายของเสีย- ต้องกินอาหารหรือแร่ธาตุต่าง ๆ

2. ประชากร (Population) หมายถึงสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาใด เวลาหนึ่ง

- กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึงสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ หลายชนิด มาอาศัย อยู่รวมกันในบริเวณใด บริเวณหนึ่ง โดยมีความสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยทางอ้อม

- โลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere) หมายถึงระบบนิเวศหลาย ๆ ระบบนิเวศมา รวมกัน

- แหล่งที่อยู่ (Habitat) หมายถึงบริเวณ หรือสถานที่ที่ใช้สำหรับการผสมพันธุ์ วางไข่ เป็นแหล่งที่อยู่

- สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของ สิ่งมีชีวิต ทำให้สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโตหรือดำรงชีวิตอยู่ได้ดีหรือไม่

ใบกิจกรรม เรื่องการสำรวจระบบนิเวศในน้ำ

สมาชิกภายในกลุ่ม

- 1.....เลขที่.....
- 2.....เลขที่.....
- 3.....เลขที่.....
- 4.....เลขที่.....
- 5.....เลขที่.....

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนทำการสำรวจระบบนิเวศในน้ำบริเวณที่เป็นบ่อน้ำในโรงเรียนทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของระบบนิเวศได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถระบุความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศในน้ำและบนบกได้

อุปกรณ์

1. ขวดน้ำ
2. 1 ขวด
3. สวิง 1 อัน
4. แวนชยาย 1 อัน
5. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงธรรมดา 1 ตัว
6. ดินสอ ปากกา 1 ด้าม

วิธีการทำกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4-5 คน ตามความเหมาะสม
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบริเวณที่เป็นบ่อน้ำ หรือแอ่งน้ำแห่งใดแห่งหนึ่งใน บริเวณโรงเรียน
3. ใช้ขวดน้ำตักน้ำประมาณครึ่งขวด จากนั้นใช้สวิงตักสิ่งมีชีวิตที่พบในแหล่งน้ำ นั้น แล้วค่อย ๆ นำมาใส่ลงในขวดน้ำอย่างรวดเร็ว
4. ศึกษาสิ่งมีชีวิตในขวดน้ำโดยใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์ ในกรณีที่ สิ่งมีชีวิตนั้นมีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น
5. บันทึกผล โดยวาดภาพสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ พร้อมบอกชื่อ ถ้านักเรียนรู้จัก
6. ร่วมกันอภิปรายและสรุปผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

เขียนภาพแสดงบริเวณที่สำรวจ พร้อมทั้งวาดภาพสิ่งมีชีวิตที่พบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานเรื่อง ระบบนิเวศ

ชื่อ เลขที่ ชั้น

ตอนที่ 1 : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ได้ถูกต้อง

1. ระบบนิเวศหมายถึงอะไร

.....

.....

.....

2. ระบบนิเวศแบ่งออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 : ให้นักเรียนสังเกตภาพ แล้วบอกแหล่งที่อยู่และกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่



แหล่งที่อยู่.....

สิ่งมีชีวิตที่พบ

.....

.....

.....



แหล่งที่อยู่.....

สิ่งมีชีวิตที่พบ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนกมลาไสย

ชนาธินาถ โกษาแสง

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำชี้แจง

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบวัดพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การตอบคำถามนี้จะไม่มีการผิดหรือถูกและไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนตอบแบบวัดแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นี้ตามความเป็นจริงและตอบคำถามทุกข้อ

1. นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างถี่ถ้วน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกโดยจำแนก

ระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนระดับ	5	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับสูงที่สุด
คะแนนระดับ	4	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับสูง
คะแนนระดับ	3	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนระดับ	2	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับต่ำ
คะแนนระดับ	1	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับต่ำที่สุด

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เลขประจำตัวนักเรียน.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....ห้อง.....

คำชี้แจง

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบวัดพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การตอบคำถามนี้จะไม่มีการผิดหรือถูกและไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนตอบแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นี้ตามความเป็นจริงและตอบคำถามทุกข้อ

การตอบคำถาม

1. นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างถี่ถ้วน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกโดยจำแนก

ระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนระดับ	5	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับสูงที่สุด
คะแนนระดับ	4	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับสูง
คะแนนระดับ	3	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนระดับ	2	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับต่ำ
คะแนนระดับ	1	หมายถึง	พฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับต่ำที่สุด

ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
1. ฉันเชื่อว่าผลการเรียนจะเป็นอย่างไร ขึ้นอยู่กับตัวฉันเอง					
2. ฉันมักทำงาน/การบ้านที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ และส่งตรงเวลา					
3. ฉันเชื่อว่าความคิดเห็น และคำติชมทำให้ฉันพัฒนาขึ้น					
4. ฉันรู้สึกไม่สบายใจ อึดอัด หรือหงุดหงิดเมื่อทำงานไม่สำเร็จ					
5. ฉันคิดถึงผลกระทบที่ตามมาก่อนลงมือทำสิ่งต่าง ๆ					
6. ฉันคิดว่าการศึกษาเล่าเรียนทำให้ฉันเก่งขึ้น					
7. เมื่อเริ่มเรียน ฉันมักตั้งความคาดหวังกับผลการเรียน(เกรด)					
8. ฉันมักทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปโดยไม่ให้งานค้างคา					
9. แม้จะยากลำบากแค่ไหน ฉันก็ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด					
10. ฉันต้องคอยให้คุณพ่อคุณแม่/คนที่บ้านบอกเตือนให้ทำงาน/การบ้าน/อ่านหนังสือ					
11. ฉันมีการเตรียมตัวอ่านหนังสือล่วงหน้าเพื่อเตรียมสอบ					
12. เมื่อมีคำติชมจากครูและเพื่อน ๆ ฉันมักรับฟังด้วยความยินดี					
13. ฉันมักเตรียมตัวสำหรับการเรียนวันถัดไปด้วยการจัดหนังสืออุปกรณ์การเรียนให้พร้อมก่อนเข้านอน					
14. ฉันรู้ความสามารถของตัวเอง เช่น เก่งวิชาอะไร ไม่เก่งวิชาอะไร					

ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
15. ฉันมักได้ข้อคิดดี ๆ ในเรื่องการเรียนจากคำพูดของคนอื่น					
16. ฉันอยากรับฟังเมื่อมีคนพูดถึงงานของฉัน					
17. ฉันมักเลือกการทบทวนบทเรียนมากกว่าการพักผ่อน					
18. ฉันใส่ใจกับสิ่งที่เกิดจากการกระทำของฉัน					
19. ถ้าบทเรียนนั้นยาก..ฉันก็จะพยายามจนสำเร็จ					
20. ฉันมักขอความคิดเห็นของคนอื่นเพื่อสร้างความมั่นใจในการเรียนของฉัน					
21. ฉันจะอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทุกครั้ง					
22. ฉันให้ความสนใจทุกวิชาที่เรียนเท่าๆกัน					
23. ฉันเห็นด้วยกับคำว่า “ความพยายามอยู่ที่ไหน ความสำเร็จอยู่ที่นั่น”					
24. ฉันรู้สึกขยันถึงวันและเวลาเรียน					
25. ฉันชอบค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม นอกเหนือจากที่คุณครูสอน					
26. ฉันคะแนนสอบในวิชาใดก็ได้ต่ำฉันจะขยันขึ้น					
27. ฉันจะพยายามเอาชนะการง่วงนอนและหนังสือ					
28. ไม่เพียงแต่จะเรียนให้สำเร็จเท่านั้น ฉันคอยตรวจสอบ ข้อบกพร่องในการเรียนด้วย					
29. ฉันจะฝ่าฟันปัญหา ด้วยการขยันเพื่อให้การเรียนบรรลุเป้าหมาย					
30. ฉันมักโดดเรียนเป็นประจำ					



แบบวัดความคิดสร้างสรรค์
 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 3
 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนกมลาไสย

ชนาธินาถ โกษาแสง

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 3 ข้อ
2. แบบวัดฉบับนี้ใช้เวลาทั้งหมด 20 นาที
3. ลงมือทำแบบทดสอบ เมื่อกรรมการคุมสอบสั่งให้ “ลงมือทำได้” และหยุดเมื่อ
กรรมการบอก “หมดเวลา”
4. ให้นักเรียนตอบคำถามลงในพื้นที่ที่กำหนด

กิจกรรมที่ 1 ด้านการตั้งคำถาม

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนใช้เวลา 10 นาทีในการตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่กำหนดให้มาให้มากที่สุด
2. แบบทดสอบนี้ไม่มีถูกผิด นักเรียนสามารถตั้งคำถามได้อย่างอิสระ
3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษที่แจกให้

ตัวอย่าง

ให้นักเรียนตั้งคำถามจากสิ่งที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด

1. น้ำมัน

ตัวอย่างคำตอบ

1. น้ำมันทำมาจากอะไร
2. น้ำมันมีกี่ชนิด
3. เราสามารถใช้ผลิตน้ำมันเองได้หรือไม่
4. เราจะนำน้ำมันไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนตั้งคำถามจากสิ่งที่กำหนดให้มาให้มากที่สุด

1. ระบบนิเวศ

คำถาม.....

.....
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ความหลากหลายทางชีวภาพ

คำถาม.....

.....

3. โลก

คำถาม.....

.....

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์
กิจกรรมที่ 2 ด้านการบอกประโยชน์ของสิ่งของ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนใช้เวลา 10 นาทีในการบอกประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้มาให้มากที่สุด
2. แบบทดสอบนี้ไม่มีถูกผิด นักเรียนสามารถตอบได้อย่างอิสระ
3. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษที่แจกให้

ตัวอย่าง

ให้นักเรียนบอกประโยชน์จากสิ่งที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด

1. ไม้ไผ่

ตัวอย่างคำตอบ

1. นำไปทำเป็นฝืน ไข่ก้อไฟ
2. นำไปทำเป็นไม้จิ้มฟัน
3. นำไปใช้ทำเป็นกระปุกออมสิน
4. นำไปใช้ทำเป็นแก้วใส่น้ำ

กิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้มาให้มากที่สุด

1. น้ำ

.....

2. สิ่งมีชีวิต

.....

3. ระบบนิเวศ

.....

ภาคผนวก ง

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ขั้นตอนความสนใจ ครูใช้การกล่าวถึง"คำวาระบนินเวด"นักเรียนนึกถึงอะไร	5	5	5	5	5	5.00	0.40	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ขั้นตอนคำถามและคิดกิจกรรมที่ใช้เป็นการทดลองเรื่องระบบนิเวศในน้ำ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ขั้นตอนการนำเสนอใช้การนำเสนอ แบบจำลอง แผนภาพ	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการระบวณการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมใจความสนใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ง.2 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ชั้นกระต้นความสนใจ โดยการใช้บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ จากภาพ ที่กำหนดให้	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
1.2 ชั้นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ชั้นค้นคว้าและคิดใช้กิจกรรมในหนังสือเรียน กิจกรรมที่ 7.2 สร้างแบบจำลองสายใยอาหารได้ อย่างไร	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ชั้นการนำเสนอใช้การนำเสนอ แบบจำลอง แผนภาพ	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมที่เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	5	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมสร้างความสนใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้เป็นการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.68	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ ง.3 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ชั้นกระตื้นความสนใจ จากเรื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน นักเรียนนึกถึงอะไร	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.2 ชั้นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ชั้นค้นคว้าและคิดใช้กิจกรรมการถ่ายทอดพลังงาน จากบัตรคำ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ชั้นการนำเสนอครูใช้คำถามในการอภิปราย และสรุปผลการอภิปราย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการระบวงารคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมไร้ความสนใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.74	0.43	มากที่สุด

ตารางที่ ง.4 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ ครูใช้ภาพโปสเตอร์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตโดยการใช้คำถาม	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
1.2 ชั้นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ชั้นค้นคว้าและคิดใช้กิจกรรมเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ชั้นการนำเสนอใช้การอภิปรายจากกิจกรรมและสรุปผลการอภิปราย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการระบวนการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมในใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ง.5 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เรียนชาย					X̄	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ขั้นตอนกระตุ้นความสนใจ ใช้หัวใจใหม่ป่าประเทศออสเตรเลีย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ขั้นตอนค้นหาและคิดใช้กิจกรรมเรื่องการเสียสมดุล	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ขั้นตอนการนำเสนอใช้การอภิปรายจากกิจกรรมและสรุปผลการอภิปราย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมที่ได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการระบวณการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ให้ความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมสร้างความสนใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.68	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ง.6 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ ครูใช้ชีวิตทัศน์ เรื่องวิถีการต่างๆ รวมถึงทบทวนความหมายของสิ่งแวดล้อม	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
1.2 ชั้นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
1.3 ชั้นค้นคว้าและคิดกิจกรรม	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
1.4 ชั้นการนำเสนอใช้การนำเสนอ แบบจำลอง แผนภาพ	5	5	4	5	4	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
2.4 เร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	4	5	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	4	5	5	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						0.43	มากที่สุด

ตารางที่ ง.7 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ ใช้คำถามการแบ่งความหลากหลายทางชีวภาพ	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
1.2 ชั้นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ชั้นค้นคว้าและคิดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ชั้นการนำเสนอใช้การนำเสนอ แบบจำลอง แผนภาพ	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ให้ความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ๓.8 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ชั้นกระตุนความสนใจ ใช้ตัวไปหม้อป่า	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
1.2 ชั้นการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ชั้นค้นคว้าและคิดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ชั้นการนำเสนอใช้การนำเสนอ แบบจำลอง แผนภาพ	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรคเป็นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการกระบวนกรคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ให้ความสำคัญให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมเร้าความสนใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย								
						4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ง.9 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1 ขั้นตอนกระตุ้นความสนใจ ดุวิตทัศน์ เรื่องสารคดี กุญแจของเจ้าป่าสิงโตแห่งทุ่งหญ้า	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนการตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 ขั้นตอนค้นหาและคิดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
1.4 ขั้นตอนการนำเสนอใช้การนำเสนอ แบบจำลอง แผนภาพ	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการระบวณการคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
3.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 สื่อเหมาะสมสร้างความสนใจต่อผู้เรียน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
4.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.40	มากที่สุด
4.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	5	5	4	5	4	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ง.10 คะแนนประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและ แบ่งกลุ่มตามความสนใจ	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน	5	5	4	4	5	4.60	0.49	มากที่สุด
ขั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	3	5	4.40	0.80	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5	5	4	3.88	5	4.58	0.53	มากที่สุด

จากตารางสรุปว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 หมายความว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ ง.11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 1								
1	+1	+1	+1	+1	-1	5	0.80	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 3								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 4								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 5								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 6								
1	+1	+1	+1	+1	-1	5	0.80	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
รวม							0.95	

ตารางที่ ง.12 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ค่าความเชื่อมั่น	แปลผล
*สถานการณ์ที่ 1				
1	0.60	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
2	0.68	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
3	0.72	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
*สถานการณ์ที่ 2				
1	0.60	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
2	0.72	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
3	0.80	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
*สถานการณ์ที่ 3				
1	0.80	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
2	0.78	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
3	0.64	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
สถานการณ์ที่ 4				
1	0.60	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
2	0.68	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
3	0.72	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
สถานการณ์ที่ 5				
1	0.60	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
2	0.68	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
3	0.80	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
สถานการณ์ที่ 6				
1	0.60	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
2	0.68	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้
3	0.72	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้

หมายเหตุ. * หมายถึงข้อสอบที่นำไปใช้จริง

จากการนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ไปทดลองใช้ (Try-out) 6 สถานการณ์ ข้อวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.60-0.80 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ให้เหลือเพียง 3 สถานการณ์ เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 46 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์

ตารางที่ ง.13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	0	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	0	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ง.13 (ต่อ)

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
43	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
50	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
รวม							0.98	

ตารางที่ ง.14 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล
*1	0.58	ใช้ได้
*2	0.68	ใช้ได้
*3	0.72	ใช้ได้
*4	0.60	ใช้ได้
*5	0.62	ใช้ได้
*6	0.74	ใช้ได้
*7	0.76	ใช้ได้
*8	0.67	ใช้ได้
*9	0.72	ใช้ได้
*10	0.60	ใช้ได้
11	0.72	ใช้ได้
12	0.74	ใช้ได้
13	0.76	ใช้ได้
*14	0.72	ใช้ได้
*15	0.64	ใช้ได้
*16	0.60	ใช้ได้
*17	0.72	ใช้ได้
*18	0.74	ใช้ได้
*19	0.70	ใช้ได้
*20	0.72	ใช้ได้
*21	0.60	ใช้ได้
22	0.62	ใช้ได้
23	0.74	ใช้ได้
24	0.70	ใช้ได้
*25	0.70	ใช้ได้
*26	0.72	ใช้ได้
*27	0.72	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ง.14 (ต่อ)

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล
*28	0.60	ใช้ได้
29	0.68	ใช้ได้
31	0.72	ใช้ได้
32	0.60	ใช้ได้
33	0.60	ใช้ได้
34	0.72	ใช้ได้
*35	0.74	ใช้ได้
*36	0.76	ใช้ได้
37	0.72	ใช้ได้
38	0.64	ใช้ได้
39	0.60	ใช้ได้
*40	0.72	ใช้ได้
*41	0.74	ใช้ได้
42	0.60	ใช้ได้
*43	0.60	ใช้ได้
44	0.72	ใช้ได้
*45	0.74	ใช้ได้
46	0.76	ใช้ได้
47	0.72	ใช้ได้
48	0.64	ใช้ได้
*49	0.60	ใช้ได้
50	0.60	ใช้ได้

หมายเหตุ. * หมายถึงข้อสอบที่นำไปใช้จริง

จากการนำแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try-out) 50 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95 และวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.58-0.67 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ให้เหลือเพียง 30 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 46 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์

ภาคผนวก จ

คะแนนการวัดและประเมินผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ จ.1 เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่าง
1	20.00	25.00	5.00
2	23.00	28.00	5.00
3	21.00	25.00	4.00
4	19.00	24.00	5.00
5	26.00	28.00	3.00
6	22.00	29.00	7.00
7	26.00	29.00	3.00
8	28.00	29.00	1.00
9	22.00	26.00	4.00
10	20.00	25.00	5.00
11	21.00	23.00	2.00
12	26.00	29.00	3.00
13	28.00	30.00	2.00
14	26.00	28.00	2.00
15	24.00	29.00	5.00
16	20.00	25.00	5.00
17	23.00	26.00	3.00
18	21.00	24.00	3.00
19	29.00	30.00	1.00
20	26.00	28.00	2.00
21	22.00	29.00	7.00
22	26.00	28.00	2.00
23	29.00	30.00	1.00
24	22.00	28.00	6.00
25	20.00	23.00	3.00
26	21.00	25.00	4.00
27	23.00	26.00	3.00

(ต่อ)

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่าง
28	21.00	24.00	3.00
29	23.00	26.00	3.00
30	21.00	24.00	3.00
31	29.00	30.00	1.00
32	26.00	28.00	2.00
33	22.00	29.00	7.00
34	26.00	28.00	2.00
35	23.00	26.00	3.00
36	29.00	30.00	1.00
37	26.00	28.00	2.00
38	22.00	29.00	7.00
39	26.00	28.00	2.00
40	23.00	26.00	3.00
41	29.00	30.00	1.00
42	26.00	28.00	2.00
43	20.00	25.00	5.00
44	23.00	26.00	3.00
45	21.00	24.00	3.00
46	29.00	30.00	1.00
ค่าเฉลี่ย	12.45	0.78	
S.D	15.76	0.64	

ตารางที่ จ.2 ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน แบ่งตามรายด้าน

คนที่	คิดคล่องแคล่ว	คิดยืดหยุ่น	คิดริเริ่ม	รวม 30 คะแนน
1	6	8	9	23
2	5	9	9	23
3	7	8	8	23
4	8	7	7	22
5	9	7	7	23
6	9	8	8	28
7	8	8	8	24
8	7	8	8	23
9	7	9	9	22
10	8	8	8	23
11	8	9	7	28
12	8	9	8	24
13	8	8	8	23
14	9	7	8	22
15	9	7	9	23
16	6	8	8	28
17	7	9	7	24
18	8	9	8	23
19	9	8	8	22
20	8	7	8	23
21	8	8	8	23
22	7	8	7	22
23	7	9	7	23
24	8	8	8	28
25	7	8	7	24
26	7	9	7	23
27	9	7	9	23

(ต่อ)

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

คนที่	คิดคล่องแคล่ว	คิดยืดหยุ่น	คิดริเริ่ม	รวม 30 คะแนน
28	9	8	9	22
29	8	8	8	23
30	7	8	7	28
31	7	9	7	24
32	8	8	8	23
33	9	7	9	22
34	9	8	9	23
35	8	8	8	23
36	7	8	7	22
37	7	9	7	23
38	8	8	8	28
39	7	8	7	24
40	7	9	7	23
41	8	8	8	22
42	9	7	9	23
43	9	8	9	23
44	8	8	8	22
45	7	8	7	23
46	7	8	7	28
ค่าเฉลี่ย	7.79	9.22	8.85	28.05
S.D	0.72	0.81	0.70	0.64
%	100	76.87	35.62	62.33

ตารางที่ จ.3 ศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

คนที่	กระตือรือร้น	รับผิดชอบ	ทะเยอทะยาน	กล้าเสี่ยง	รู้จักวางแผน	รวม(30)
1	4	4	5	5	5	28
2	5	5	5	5	5	30
3	4	4	5	5	5	28
4	4	3	5	3	5	25
5	3	3	5	5	5	26
6	4	5	5	5	5	19
7	5	3	5	5	5	18
8	3	5	5	3	5	16
9	4	5	5	2	5	16
10	3	5	5	5	5	18
11	5	4	5	4	5	18
12	3	4	5	3	5	15
13	5	5	3	2	5	15
14	3	5	3	2	5	13
15	2	4	5	2	5	13
16	3	2	5	5	5	15
17	2	5	5	4	5	16
18	3	5	4	5	5	17
19	3	2	5	3	5	13
20	2	4	4	2	5	12
21	3	2	5	3	5	13
22	3	5	5	4	5	17
23	2	5	5	4	5	16
24	4	5	4	5	5	18
25	3	5	5	5	5	18
26	4	2	4	4	5	14

(ต่อ)

ตารางที่ จ.3 (ต่อ)

คนที่	กระตือรือร้น	รับผิดชอบ	ทะเยอทะยาน	กล้าเสี่ยง	รู้จักวางแผน	รวม(30)
27	3	5	4	4	5	16
28	2	4	4	5	5	15
29	5	3	5	5	5	18
30	5	4	5	2	5	16
31	3	3	5	5	5	16
32	4	4	5	5	5	18
33	5	5	5	5	5	20
34	5	5	4	4	5	18
35	3	5	5	5	5	18
36	4	2	4	4	5	14
37	3	5	4	4	5	16
38	2	4	4	5	5	15
39	5	3	5	5	5	18
40	5	4	5	2	5	16
41	3	3	5	5	5	16
42	3	5	4	4	5	16
43	2	4	4	5	5	15
44	5	3	5	5	5	18
45	5	4	5	2	5	16
46	3	3	5	5	5	16
ค่าเฉลี่ย	4.65	4.55	4.60	3.53	4.85	16.40
S.D	0.78	0.71	0.67	0.76	0.64	0.71
%	73	82	92	80	65	78

การเผยแพร่ผลงานผู้วิจัย

ชนาธินาถ โภชาแสง, ไพศาล วรคำ (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 52 (น. 92-100) พ.ศ. 2564. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวชนาธินาถ โกษาแสง
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 2 พฤษภาคม 2532
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 96 หมู่ 11 ตำบลกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2555 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2564 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY