สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย
มหา 127438

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นางสาวรุจิรา มรกตอัมพรกุล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย : นางสาวรุจิรา มรกตอัมพรกุล

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฏฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด) ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ประมวล) กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก) กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ) กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้) กรรมการ

ชื่อเรื่อง	:	ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	:	นางสาวรุจิรา มรกตอัมพรกุล
ปริญญา	:	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้
ปีการศึกษา	:	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) ศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 3) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 7 ห้อง 247 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ สร้างตามแนวคิดของ Fraser มี 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ และด้านการสนับสนุนของครู มีข้อคำถามทั้งหมด 38 ข้อ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์สร้างตามแนวคิดของทอร์แรนซ์เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงสำรวจ มี 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 8 ข้อ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ มีจำนวน 5 ข้อ ด้านการมีส่วนร่วม มีจำนวน 6 ข้อ ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน มีจำนวน 6 ข้อ ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ มีจำนวน 7 ข้อ และด้านการสนับสนุนของครู มีจำนวน 6 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมด 38 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.90 2) ผลการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีแนวคิดต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับสภาพแวดล้อมเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ส่วนผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.06 คะแนน ด้าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความคิดยืดหยุ่นมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.51 คะแนน ความคิดริเริ่มมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.09 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนพบว่า นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง มีจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 28.75 นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ปานกลาง มีจำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 53.44 นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ มีจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 17.81 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เฉลี่ยเท่ากับ 69.47 คะแนน 3) ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับความคิดสร้างสรรค์โดยรวมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการมีส่วนร่วม และด้านความมุ่งมั่นตั้งใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ และด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 4) ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยรวมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจและด้านการสนับสนุนของครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

คำสำคัญ : สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The correlation between Learning Environments, Creative Thinking and Learning Achievements of Secondary Students in the 12th Grade
Author : Miss Rujira Morakotampornkun

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

Advisors : Assistant Professor Dr. Paisarn Worakam
Assistant Professor Dr. Panwilai Dokmai
Year : 2019

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop a learning environment inventory for students in the 12th Grade. 2) Study the learning environment, creative thinking, and learning achievement of students in the 12th Grade. And 3) to analyze the relationship between the learning environment, creative thinking, and learning achievement of students in the 12th Grade. The sample group was students in science-math program from 7 classes in the Suwannaphum district, totally 2 4 7 students. Research tools included: 1) the full-scale of the learning environment inventory, consisting of 6 aspects: uncertainty science, critical voice, shared control, student negotiation, student's commitment, and teacher support. There was a total of 3 8 questions based on the concept of constructivist learning environment survey of Fraser. 2) The essay creative thinking measurement form, 2 items, constructed based on concept of Torrance creative thinking. And 3) students' achievement record form for physics courses. The validity of the research tools were analyzed by mean of validity and reliability. Statistics for data analysis were mean, standard deviation and Pearson's simple correlation.

The results of the research were as follows: 1) The elements of the learning environment inventory had 6 aspects included: 8 items of uncertainty science, 5 items of critical voices, 6 items of shared controls, 6 items of students' negotiations. 7 items of commitment, 6 items of teacher support, totally items. The learning environment inventory had index of congruence equal to 0.80 and the reliability of .90. 2) The results of the learning environment survey revealed that the 12th Grade students indicated learning environment in all aspects of learning environment at very suitable level with an average of 3.64 (S.D = 0.48). Their creative thinking was found that: the

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

fluency thinking average score was 6.06, the flexibility thinking average score was 6 . 5 1 , the originality thinking average score was 3 . 0 9 from full score of 10. The high creative thinking students were 71 persons, 28.75 percent. The moderate creative thinking students were 132 persons, 53.44 percent. And the low creative thinking students were 44 students, 17.81 percent. The students had average score on physics learning achievement of 69.47 points. 3) There was a positive relationship between the learning environment and creative thinking of the students with statistical significance level at . 0 1 . It was found that the creative thinking has a positive relationship with the learning environment on shared control and the student's commitment with statistical significance level at .05. And the creative thinking was positively correlated with the uncertainty science and the students' negotiation with statistical significance level at .01. 4) The relationship between the learning environment and the learning achievement was positively correlated with statistical significance level at . 0 1 . It was found that the learning achievement positively correlated with learning environment on the students' negotiation at the significant level at .05. And the learning environment was positively correlated with learning environment on the student's commitment and the teacher support with statistical significance level at .01.

Keywords: Learning environment, Creative Thinking , Learning Achievements

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Paisarn Worakham

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก กรรมการสอบ ศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ประมวล ผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ ภูโสภา ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ให้คำแนะนำและแก้ไขให้เครื่องมือมีมาตรฐาน

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ถึง 6/13 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทไพศาล และนักเรียนโรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

และขอขอบคุณนายเล็ก มรกตอัมพรกุล และนางสมัย มรกตอัมพรกุล บิดาและมารดาที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในการเรียน เพื่อให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
PHRANAKHON RAJABHAT UNIVERSITY

นางสาวรุจิรา มรกตอัมพรกุล

สารบัญ

หัวเรื่อง หน้า

บทคัดย่อ ..... ค

ABSTRACT ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 6

1.3 สมมุติฐานการวิจัย 6

1.4 ขอบเขตการวิจัย 6

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 7

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ 8

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 9

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 9

2.2 การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 15

2.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 21

2.4 แบบวัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน 23

2.5 ความคิดสร้างสรรค์ 26

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 39

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 46

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 53

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 53

3.2 เครื่องมือวิจัย 54

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ 54

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 56

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 57

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 59

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หัวเรื่อง **หน้า**

บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 62
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6..... 62
ตอนที่ 2 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6..... 68
ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6..... 74
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ..... 78
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 78
5.2 อภิปรายผลของการวิจัย..... 80
5.3 ข้อเสนอแนะ..... 84
บรรณานุกรม..... 85
ภาคผนวก..... 92
ภาคผนวก ก ผลการ Try Out แบบประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้..... 93
ภาคผนวก ข ผลการ Try Out แบบวัดความคิดสร้างสรรค์..... 102
ภาคผนวก ค แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้..... 104
ภาคผนวก ง แบบวัดความคิดสร้างสรรค์..... 108
ประวัติผู้วิจัย..... 113

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ค่าองค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 64
4.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 67
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของ
แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 68
4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์รายด้าน 72
4.5 ความถี่ ร้อยละของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 73
4.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 73
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 75
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 76
ก.1 ข้อมูลแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จากการ Try Out 94
ก.2 ค่าองค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 99
ก.3 ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 101
ข.1 ผลประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์จากผู้เชี่ยวชาญ 103
ข.2 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 103

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 24 ระบุว่าการจัดการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำเป็น คิดเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและนักเรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยากรประเภทต่าง ๆ การจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น.1) โดยครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต้องมีการประเมินสมรรถนะในการปฏิบัติงาน เพื่อตอบสนองนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการภายใต้โครงการไทยเข้มแข็ง ในเรื่องของการยกระดับคุณภาพครูทั้งระบบ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ การจัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน การกำกับดูแลชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุข และความปลอดภัยของนักเรียน ต้องจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ในการพัฒนานักเรียนได้เต็มตามศักยภาพ นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎ กติกา ข้อตกลงในชั้นเรียน แก้ปัญหา พัฒนานักเรียนด้านระเบียบวินัยโดยการสร้างวินัยเชิงบวกในชั้นเรียน ประเมินการกำกับดูแลชั้นเรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553, น.13) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่งผลต่อนักเรียนทั้งทางบวกและทางลบ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน บรรยากาศในการเรียนที่ดีก็จะส่งผลทางบวกต่อนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน หากบรรยากาศของห้องเรียนเต็มไปด้วยความสกปรกไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เป็นระเบียบก็จะส่งผลทางลบต่อนักเรียนทำให้บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความเคร่งเครียด ผู้สอนก็จะรู้สึกท้อถอยไม่เป็นผลดีต่อการเรียนการสอน สภาพบรรยากาศทางจิตวิทยาในห้องเรียนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันก็มีอิทธิพลต่อการเรียน ดังนั้นถ้านักเรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึงพอใจ สนใจอยากเรียนอยากรู้ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในปัจจุบันเป็นไปอย่างกว้างขวาง หลายแหล่งเห็นความสำคัญของศูนย์วิชาการ มุมสื่อการเรียนการสอนทำให้นักเรียนและผู้สอนสามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ตลอดเวลาที่ต้องการ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้อย่างดี นอกจากนี้แหล่งทรัพยากรการเรียนจะช่วยพัฒนาความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนตลอดจนเป็นการสร้างนิสัยให้ใฝ่เรียนใฝ่รู้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่ยึดติดอยู่เฉพาะความรู้ที่ได้จากผู้สอน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน การจัดสถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ง่ายต่อการเคลื่อนไหวโยกย้าย ทำให้ผู้สอนไปถึงตัวนักเรียนได้สะดวก ตำแหน่งของผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่หน้าชั้นเสมอไป ผู้สอนอาจนั่งอยู่ท่ามกลางนักเรียนเพื่อให้คำปรึกษาแนะแนวทาง สภาพแวดล้อมเช่นนี้ช่วยให้ผู้สอนมีความใกล้ชิดกับนักเรียนมากขึ้น ทำให้ได้รู้จักอุปนิสัยตลอดจนพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ดี ส่วนนักเรียนจะลดความกลัวและมีความกล้ามากขึ้น กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น มีเจตคติที่ดีต่อผู้สอน (บางนา คำพัด, 2557, น.1)

การจัดการเรียนการสอนในยุคศตวรรษที่ 21 นักเรียนต้องรู้จักคิดวิเคราะห์ มีการคิดสร้างสรรค์ มีความมั่นใจในตนเอง แสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้เป็นผู้ประกอบการและผู้ผลิต มุ่งความเป็นเลิศ รับผิดชอบต่อส่วนรวม คำนึงถึงสังคมและมีความเป็นไทย (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2557, น. 25) การเรียนรู้เพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่21 ครูเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกให้นักเรียน เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติโดยเริ่มจากการนำบริบท สภาพแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามและตั้งสมมติฐานหาคำตอบตามพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ของนักเรียนที่ไม่มีคำว่าถูกหรือผิด นำไปสู่การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มเพื่อน เพื่อสรุปหาสมมติฐานของคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยมีการพิสูจน์ยืนยันสมมติฐานของคำตอบจากการสืบค้นรวบรวมความรู้จากแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนหรือโต้แย้ง เมื่อได้องค์ความรู้สามารถเอาไปเชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ เกิดแรงบันดาลใจอยากพัฒนางาน สร้างผลงานที่เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่เรียกว่าการคิดสร้างสรรค์ นำทฤษฎีความรู้มาสร้างกระบวนการและวิธีการผลิต สร้างผลงานใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลและสังคม การมีทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นเรื่องของการจินตนาการโดยอ้างอิงจากทฤษฎี เพื่อนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ เกิดแนวทางใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาชีวิตและการ

ทำงาน ช่วยพัฒนาสมองให้มีความฉลาดหลักแหลม เพราะการฝึกคิดเป็นประจำจะทำให้เกิดปฏิภาณไหวพริบในการแก้ปัญหาต่างๆ เพิ่มขึ้น สร้างความเชื่อมั่นให้ตนเอง นอกจากนี้การคิดอย่างสร้างสรรค์เป็นการสร้างมุมมองที่แปลกใหม่อาจเป็นการปรับปรุงพัฒนาเพียงเล็กน้อยหรือทำใหม่ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ต้องพัฒนา ลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนความคิดใหม่กับผู้อื่นอยู่เสมอ เปิดใจรับฟังความคิดเห็นและร่วมประเมินผลงานจากคณะทำงาน เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนา ทำงานด้วยแนวคิดหรือวิธีการใหม่ๆ และมองความล้มเหลวเป็นโอกาสการเรียนรู้ พร้อมทั้งมีการประยุกต์สู่นวัตกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติตามการคิดสร้างสรรค์ให้ได้ผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรม มุ่งให้นักเรียนนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้แบบบูรณาการตามความต้องการของสังคมในปัจจุบัน (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย, 2560, น.12) จึงเห็นได้ว่าการคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อประเทศอย่างยิ่ง ประเทศใดมีบุคคลที่มีการคิดสร้างสรรค์เป็นจำนวนมากนับได้ว่ามีทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่า มีความสำคัญต่อประเทศสามารถนำพาประเทศของตนให้เจริญและเกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน (ชาญณรงค์ พรรุ่งโรจน์, 2546, น. 31) ในปัจจุบันเป็นยุคแห่งวิทยาการ นักจิตวิทยาส่วนใหญ่เห็นว่าการคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ทุกคนตั้งแต่เกิดเพียงแต่มีการแสดงออกหรือพัฒนาการมากน้อยต่างกันไป และยังสามารถพัฒนาเพิ่มให้มากขึ้นด้วยการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ การส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ทำได้ทั้งทางตรงโดยการสอนและฝึกอบรม ทางอ้อมทำได้ด้วยการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ด้วยการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ (นิพาดา เทวกุล, น. 4) เนื่องจากในการเรียนการศึกษาทุกระดับชั้นนักเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ปัญหาทางการศึกษาในปัจจุบันพบว่าการบริหารจัดการศึกษาขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผล เกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา การเรียนการสอนไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเน้นการท่องจำ แต่ไม่เน้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนสมัยใหม่คิดวิเคราะห์สังเคราะห์ไม่เป็น การศึกษาที่จัดอยู่ในปัจจุบันจึงไม่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตในสังคม (สำนักงานรัฐมนตรี, 2559, น. 1) จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์พบว่าครูไม่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาการคิดสร้างสรรค์เท่าที่ควร ส่วนใหญ่สอนโดยยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง โดยใช้วิธีสอนแบบบรรยายโดยมุ่งเน้นที่เนื้อหามากกว่ากระบวนการเรียนรู้และการให้นักเรียนปฏิบัติจริง การจัดการเรียนการสอนไม่สนองตอบความแตกต่างของนักเรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะในด้านการคิดสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2544, น. 6) จะเห็นได้ว่าจุดมุ่งหมายทางการศึกษาคือการพัฒนาความสามารถในการคิด แต่ในปัจจุบันพบว่ากระบวนการเรียนการสอนไม่สามารถตอบสนองให้นักเรียนสามารถคิดได้ ดังจะเห็นได้จากผลการประเมิน PISA ปี 2012 ที่ได้รายงานในภาพรวม เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออก

และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ข้อมูลว่าประเทศ/เขตเศรษฐกิจในเอเชีย ได้แก่ เซี่ยงไฮ้-จีน สิงคโปร์ ฮ่องกง-จีน จีนไทเป ญี่ปุ่น เกาหลี และมาเก๊า-จีน มีผลการประเมินอยู่ในกลุ่มคะแนนสูงสุดของการประเมินทั้งสามด้าน ได้แก่ คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเทศเวียดนามที่เข้าร่วมการประเมินเป็นครั้งแรกก็มีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์และการอ่านสูงกว่าค่าเฉลี่ย OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ส่วนคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มคะแนนสูงสุด แต่ประเทศไทยนั้นมีผลการประเมินจัดอยู่ในกลุ่มต่ำ เพราะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ทั้งสามด้าน แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนของไทยยังเน้นความสำคัญของเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรมากกว่าการใช้ความรู้สำหรับชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2558-2559ที่พบว่าคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีผลคะแนนค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงควรมีวิธีการแก้ปัญหาให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกๆ ด้าน (สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์, 2561)

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 มุ่งเน้นให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบองค์รวม โดยมีการบูรณาการความคิดรวบยอด และทักษะด้านต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละระดับการศึกษารวมทั้งเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่างๆ สามารถยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนการสอน มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้เรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจมากขึ้น นักเรียนมีการคิดสร้างสรรค์นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น.4) สะเต็มศึกษาจึงเป็นแนวทางการจัดการศึกษาอีกแนวทางหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง สะเต็มศึกษาจึงไม่ใช่เรื่องใหม่แต่เป็นการต่อยอดหลักสูตร โดยการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและประกอบอาชีพ การทำกิจกรรมหรือโครงงานสะเต็มไม่ได้จำกัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี แต่สามารถนำความรู้ในวิชาอื่น เช่น ศิลปะ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สุขศึกษาและพลศึกษามาบูรณาการได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 1) การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่บูรณาการทางวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผนวกกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี, 2557, น. 13) ทั้งนี้การผลักดันให้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมในโรงเรียนได้นั้น ผู้บริหารสถานศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้สอนทุกคนที่เกี่ยวข้องมีความตระหนักถึงความสำคัญของสะเต็มศึกษาและมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, น. 38)โดยผู้สอนต้องเผชิญหน้ากับความท้าทาย การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานมาสู่ชั้นเรียนจำเป็นจะต้องนำเอากลวิธีการสอนใหม่ ๆ มาใช้เพื่อให้เกิดความสำเร็จ นอกจากนี้นักวิชาการยังเห็นด้วยว่าผู้สอนควรปรับบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้ชี้แนะหรือผู้จัดประสบการณ์ด้านการเรียนรู้มากกว่าการสอนโดยตรงที่ต้องพึ่งพาตำราเรียน การสอนแบบบรรยายและการสอบแบบเดิม ๆ อาจไม่ได้ผลตามที่คาดหวัง หากเทียบกับโลกแห่งการเรียนรู้ที่เปิดกว้างและเชื่อมโยงกับหลายกลุ่มสาระผู้สอนจะทำหน้าที่ให้คำแนะนำมากกว่าการสอน เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ทักษะการทำงานเป็นทีม (Collaboration Skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) และการคิดสร้างสรรค์ (Creativity) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558, น.1) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนในรูปแบบสะเต็มศึกษาส่งเสริมนักเรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (อรวลัญช์ ผ่องบุรุษ, 2559, น. 99; พลศักดิ์ แสงพรมศรี, 2558, น. 4, นูรอาซีกีน สา, 2559, น. 42, ราวรรณ์ ทิลานันท์, 2560, น. 4, Sunyong, 2557, p. 5) การคิดสร้างสรรค์ ทั้งความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม (อรวลัญช์ ผ่องบุรุษ, 2559, นูรอาซีกีน สา, 2559, น. 42, ราวรรณ์ ทิลานันท์, 2560, น.4, Deluca and William, 2556, p. 4) ทักษะกระบวรการทางวิทยาศาสตร์ (นิตยา ภูผาบาง, 2559, น. 5,พลศักดิ์ แสงพรมศรี, 2558, น. 4) ทักษะการทำงานเป็นทีม (สุพัตรา โคตะวงค์, 2559, น. 4) การจัดการมโนมติทางวิทยาศาสตร์ (Tawfik, Trueman and Lorz, 2556, p. 5) ความพึงพอใจ (นูรอาซีกีน สา, 2559, น. 42) และการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม (Lyn and Nicholas, 2558, p. 6)

จากสภาพปัญหาและแนวคิดที่ว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วม กล้าแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มเพื่อน นักเรียนประเมินการทำงานร่วมกับครู นักเรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียน ครูผู้สอนเป็นมิตรและใส่ใจกับความรู้สึกของนักเรียน สภาพแวดล้อมเช่นนี้ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่คาดหวัง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 ศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนในเขตอำเภอสุวรรณภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 จำนวน 643 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 7 ห้อง 247 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีของยามาเนและสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.4.2.1 สภาพแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ครูสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น นักเรียนมีความสุขเมื่อได้มาโรงเรียน มีความเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้นักเรียนรู้สึกว่าได้รับการสนับสนุน ยอมรับว่าตนเองมีคุณค่าเป็นที่รักและที่ยอมรับของครูและเพื่อน ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.4.2.2 ความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ มีองค์ประกอบดังนี้

1) ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาอาจเกิดขึ้นจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

2) ความคิดคล่อง หมายถึง ความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันในด้านต่างๆ สามารถคิดหาคำตอบที่ชัดเจนและตรงประเด็น

3) ความยืดหยุ่น หมายถึง วิธีการคิดที่นำเรื่องราวเดียวกันในรูปแบบต่างๆ ที่ไม่ตายตัว สามารถดัดแปลงความรู้หรือปรับความคิดในสถานการณ์ต่างๆ ได้

1.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1.4.3.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

1.4.3.2 ความคิดสร้างสรรค์

1.4.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

"สภาพแวดล้อมการเรียนรู้" หมายถึง การจัดบริบทการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรับรู้ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ การวิพากษ์วิจารณ์ การมีส่วนร่วม การเจรจาต่อรอง ความมุ่งมั่นตั้งใจ และการสนับสนุนของครู ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วัดโดยใช้แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จำนวน 38 ข้อ

"ความคิดสร้างสรรค์" หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมาไม่เหมือนคนอื่น มีจินตนาการ มีทางเลือกที่หลากหลาย วัดโดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์
มีองค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา อาจเกิดขึ้นจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

2. ความคิดคล่อง หมายถึง ความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันในด้านต่าง ๆ สามารถคิดหาคำตอบที่ชัดเจนและตรงประเด็น

3. ความยืดหยุ่น หมายถึง วิธีการคิดที่นำเรื่องราวเดียวกันในรูปแบบต่าง ๆ ที่ไม่ตายตัว สามารถดัดแปลงความรู้หรือปรับความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

"ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" หมายถึง ผลการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยาไพศาล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนจะสามารถนำไปปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.6.2 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในโรงเรียนให้เหมาะสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าทบทวนวรรณกรรม ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้
4. แบบวัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน
5. ความคิดสร้างสรรค์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4)

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4) ดังนี้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการ

เรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากลเป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดมุ่งหมาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4) ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ความสามารถในการการคิดการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และมีทักษะชีวิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญโดยกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6) ดังนี้

2.1.4.1 ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล

และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.14.2 ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ถูกต้องเหมาะสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลกมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 7) ดังนี้

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

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของสถานศึกษาได้

2.1.6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2550, น. 92) ได้กล่าวถึง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.6.1 คุณภาพนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนต้องมีคุณภาพ ดังนี้

1) เข้าใจการรักษาดุลยภาพของเซลล์และกลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

2) เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่างๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3) เข้าใจกระบวนการความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4) เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

5) เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของเราที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

6) เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7) เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล

8) เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

9) เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

10) เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่ เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

11) เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

12) ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

13) วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหา หรือตอบคำถาม วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

14) สื่อสารความคิดความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

15) อธิบายความรู้และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

16) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

17) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

18) แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

19) แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบหรือแก้ปัญหาได้

20) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนา การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

2.1.6.2 สาระการเรียนรู้มาตรฐานและตัวชี้วัด

1) สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหารู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1.6.3 ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1) ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2) ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้อง ทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

3) ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปหรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4) ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่แล้วนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ในชีวิตจริง

5) ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบายการลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

6) ม.4-6/11 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สรุปในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยกับสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว.8.1 ตัวชี้วัด ม.4-6/1,4,7,9,10 และ 11 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2 การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนแบบวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์หรือการสอนแบบวิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายในลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2550, น. 39) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ไว้ หมายถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ได้นำเอาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ โดยนักเรียนพยายามคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ลำดับขั้นตอนวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาด้วยตนเอง

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 65) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีแสวงหาความรู้หรือค้นพบความรู้ หลักการหรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่าเป็นจริง

สุภาพร พูลธนะ (2559, น. 29) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล การทำโครงงาน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการศึกษาหาความรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 76) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกันที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนเหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และความคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (2551, น. 6) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ว่า ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษานักเรียนควรมีส่วนร่วมให้มากที่สุด มีโอกาสค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และได้ฝึกการคิดตามขั้นตอนวิธีการวิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาต่างๆได้ ปรับตัวอยู่ในสังคมได้ดี กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญคือนักเรียนและกระบวนการเรียนกับครูผู้สอนและกระบวนการสอน องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต (2558, น. 3) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ที่ดีจะต้องจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ เปิดโลกกว้างทางความคิด มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พัฒนาชีวิตด้วยทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เรียนรู้สิ่งต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากกว่าแค่ซึมซับความรู้ภายในห้องเรียน สร้างความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่กำลังวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมคุณลักษณะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ดำรงชีวิตและช่วยค้ำจุนให้นักเรียนสามารถอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างปกติสุข

สรุปได้ว่า ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้อย่างมีระบบ ค้นพบความรู้ด้วยตนเองโดยการสังเกต การทดลอง การลงมือปฏิบัติ โดยพยายามคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน มีเจตคติมีค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ นำความรู้ที่เรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์และอยู่ร่วมกับคนอื่นในสังคมได้อย่างปกติสุข

2.2.2 การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะคล้ายกับวิธีการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการสอนที่หลากหลายดังนี้

กุณฑรี เพ็ชรทวีพรเดช (2550, น. 25-44) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้หรือวิธีการสอนแบบวิทยาศาสตร์ว่ามีหลายวิธี ดังนี้

1. วิธีสอนโครงงานวิทยาศาสตร์
2. วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
3. วิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
4. วิธีสอนแบบโมเดลซิปปา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. วิธีสอนแบบร่วมมือ

6. วิธีสอนตามแนววัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT)

7. วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์

8. วิธีสอนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

9. วิธีสอนแบบหมวกหกใบ

10. วิธีสอนแบบกรณีศึกษา

11. วิธีสอนโดยใช้เกม

12. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา

13. วิธีสอนแบบบูรณาการ

14. วิธีสอนแบบสตอรีไลน์

15. วิธีสอนแบบความคิดรวบยอด

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 57) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. วิธีสอนแบบโครงงาน (Project Method)

2. วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์(Scientific Method)

3.) วิธีความคิดรวบยอด (Concept)

4.) วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)

5. วิธีการสอนแบบศึกษากรณีตัวอย่าง (Case Study Techniques)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครสวรรค์
PHRAYUT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, น. 123) ได้กล่าวถึงวิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีสอนหรือกิจกรรมใดดีที่สุดเหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชาตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชามีดังนี้

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

2. การสอนแบบค้นพบ (Discovery Method)

3. การสอนแบบสาธิต (Demonstration)

4. การสอนแบบทดลอง (Experimental Method)

5. การสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

6. การสอนแบบอภิปราย (Discussion Method)

7. การสอนแบบพูดถามตอบ (Recitation Method)

สรุปได้ว่า ผู้วิจัยเลือกแบบวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการแสวงหาความรู้หรือค้นพบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่เป็นที่ยอมรับ

2.2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบวิธีทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนวิธีการทำงานที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีนักศึกษาหลายท่านได้สรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, น. 10) ได้กำหนดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตหรือการทดลอง และขั้นสรุปผลการสังเกตหรือทดลอง

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2543, น. 33-34) ได้กำหนดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน คือ การกำหนดของเขตของปัญหา การตั้งสมมติฐาน การขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลและการนำไปใช้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 22) ได้กำหนดการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา เมื่อพบสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดปัญหาจะทำให้เกิดการตั้งปัญหาและคำตอบ ดังนั้นปัญหาก็คือคำถามที่ต้องการคำตอบ ลักษณะคำถามอาจเป็นคำถามเพื่อหาสาเหตุหรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่เป็นสาเหตุกับส่วนที่เป็นผล เช่น เหตุใดเรือทำจากเหล็กจึงลอยน้ำได้ เหตุใดปลาเค็มจึงไม่เน่าเสีย เป็นต้น คำถามที่ตั้งขึ้นควรกำหนดขอบเขตปัญหา มีข้อจำกัดอะไรบ้างต้องระบุให้ชัดเจน

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐานเป็นการคาดคะเนหรือหาคำตอบที่เป็นไปได้ของปัญหาโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตสถานการณ์ที่เกิดขึ้น คำตอบที่คาดคะเนนั้นอาจเป็นจริงหรือไม่ก็ได้ ดังนั้นจึงควรหาคำตอบได้หลากหลายแล้วเลือกคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุดมาตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐานที่ดีจะช่วยเป็นแนวทางการวางแผนการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน

ตัวอย่าง ปัญหา : ของเหลวทุกชนิดนำไฟฟ้าได้หรือไม่

สมมติฐาน : ของเหลวทุกชนิดนำไฟฟ้าได้

หรือ : ของเหลวบางชนิดนำไฟฟ้าได้บางชนิดไม่นำไฟฟ้า

จากสมมติฐานที่ตั้งขึ้นจะเลือกมาเพียง 1 สมมติฐาน เพื่อใช้ในการศึกษาหรือออกแบบการทดลอง

ขั้นที่ 3 ทำการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ในขั้นนี้อาจเป็นการออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสมมติฐานแล้วทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองไว้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองแต่ในบางปัญหา ขั้นนี้อาจเป็นขั้นที่ไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และรวบรวมข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบมีการจัดกระทำข้อมูลให้อยู่ในรูปที่วิเคราะห์ได้ง่าย อาจจัดทำเป็นตาราง แผนภูมิหรือกราฟ

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลเป็นการนำข้อมูลมาตีความหมาย หาความสัมพันธ์ ความเหมือน ความแตกต่างแล้วใช้เหตุผลประกอบ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปผลเป็นขั้นที่นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุปเพื่อหาคำตอบเป็นการตรวจสอบสมมติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่ เมื่อได้คำตอบแล้วจะมีการสรุปผลเป็นหลักกว้าง ๆ ซึ่งเป็นความรู้ที่ได้จากการค้นพบ เช่น สรุปว่าของเหลวมีทั้งนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า

สรุปได้ว่า การนำการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการการตั้งสมมติฐาน ทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และหาข้อสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสมมติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่เป็นจริง

2.2.4 ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 58) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดในการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์ไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. ฝึกนักเรียนให้เป็นคนช่างสังเกต มีความระเอียดรอบคอบระมัดระวัง มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง

2. นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงหรือศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ

3. ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม

4. ส่งเสริมให้มีความเป็นประชาธิปไตยรู้บทบาทหน้าที่มีเหตุผลไม่งมงาย

5. สร้างนิสัยความรับผิดชอบมีความมานะพยายามในการแสวงหาความรู้

6. สร้างนักเรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา รู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

7. สร้างนักเรียนมีความกระตือรือร้นมีกิจกรรมที่น่าสนใจสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้ไม่น่าเบื่อ

8. ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างชัดเจนเกิดความคงทน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. ช่วยให้นักเรียนได้วิธีแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ สามารถนำวิธีทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

Yager (1993, pp. 55-56) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและจริยธรรมมาใช้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในชีวิตประจำวันทั้งในขณะทำงานและเวลาว่าง

2. มีส่วนร่วมรับผิดชอบในหน้าที่ปฏิบัติทั้งส่วนตัวและตามหน้าที่พลเมือง หลังจากการพิจารณาไตร่ตรองผลที่เกิดจากหลายๆทางเลือก

3. ให้เหตุผลโต้แย้งเกี่ยวกับการตัดสินใจ

4. มีส่วนร่วมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็น ความชื่นชมกับสิ่งต่างๆ ในโลก

6. เป็นผู้มีความสงสัย มีความรอบคอบ มีเหตุผลและมีความคิดสร้างสรรค์

7. รู้จักไตร่ตรองคุณประโยชน์และโทษของการพัฒนาวิทยาศาสตร์

8. มีความเข้าใจและจำบทเรียนได้ดี

9. มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ชีวิต

กรมวิชาการ (2545, น. 25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและได้ร่วมปฏิบัติงานเป็นทีม

2. ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย

3. ส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบ

4. ส่งเสริมนักเรียนได้ใช้ความคิดหาเหตุผลและมีการคิดอย่างเป็นระบบ

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์เป็นการฝึกให้นักเรียนเป็นคนรอบคอบ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีเหตุมีผล รู้จักศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็น และฝึกความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะสรุปแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์เป็นการเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้รับ

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

ความรู้ในเนื้อหาวิชา ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ และสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด

2.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

2.3.1 ความหมายของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2524, น. 26) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นสภาพแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยาในระบบสังคม ซึ่งมีความเคลื่อนไหวประกอบด้วย พฤติกรรมของครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2531, น. 3) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น การสร้างบรรยากาศที่อบอุ่นครูให้ความเอื้ออาทรต่อนักเรียน เป็นบรรยากาศที่นักเรียนต้องการ ทำให้นักเรียนมีความสุขที่ได้มาโรงเรียนและในการเรียนร่วมกับเพื่อนๆ ถ้าครูผู้สอนสามารถสร้างความรู้สึกนี้ให้เกิดขึ้นต่อนักเรียนได้ก็นับว่าครูได้ทำหน้าที่ในการพัฒนาเยาวชนของประเทศชาติให้เติบโตขึ้นอย่างสมบูรณ์ทั้งทางด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์และสังคม

สำเนา ขจรศิลป์ (2538, น. 70) ได้ให้ความหมายว่า เป็นสภาพแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เป็นสภาพการณ์ต่างๆ ที่บุคคลสร้างขึ้น สิ่งมีชีวิต ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืช สิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ อาคารสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น กฎระเบียบ บรรยากาศทางสังคมและวัฒนธรรม

สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ครูสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น นักเรียนมีความสุขเมื่อได้มาโรงเรียนและมีการเรียนร่วมกับเพื่อนๆ

2.3.2 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ชาญชัย อาจินสมาจาร (2547, น. 45) ได้กล่าวถึง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และบทบาทของครู มีดังนี้

1. เป็นแบบอย่างในเจตคติ พฤติกรรมทางบวกและสร้างสรรค์ต่อเพื่อนร่วมงาน นักเรียนและผู้ปกครอง
2. ใช้อำนาจอย่างยุติธรรม
3. ให้ความอบอุ่นในการสนับสนุน
4) ส่งเสริมความคิดหรือความร่วมมืออย่างเหมาะสม
5) กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้และมีมาตรการให้นักเรียนเลือกการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6) มีเหตุผลระหว่างผลสะท้อนกลับในทางบวกและทางลบ

7) ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าได้รับการสนับสนุน ยอมรับว่าตนเองมีคุณค่า ประสบความสำเร็จ มีความมั่นคงทางอารมณ์

เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒนเศรษฐ์ (2544, น. 29) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ มีดังนี้

1) เตรียมแหล่งเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับนักเรียน

2) จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศแหล่งเรียนรู้ที่เสริมแรงให้เกิดการเรียนรู้

3) ปรับบริบทของสถานที่เรียนให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด

4) ร่วมมือกับโรงเรียนและชุมชนส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมเป็นแหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกโรงเรียน

นวลจิตต์ เชาวกีรพงศ์ (2545, น. 9) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อม และสื่อการเรียนที่อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, น. 199) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลและส่งผลกระทบต่อบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นการส่งเสริมหรือขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1) การร่วมมือและการแข่งขันของนักเรียนในชั้นเรียน บรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาโดยการเสริมแรงหรือรางวัล

2) ลักษณะพฤติกรรมและบุคลิกภาพของครูมีอิทธิพลต่อการเรียนของนักเรียน

3) ความร่วมมือระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์การเรียนเป็นสำคัญ

4) ความรู้สึกและเจตคติของนักเรียนที่มีต่อเพื่อน ครูผู้สอนและโรงเรียน จะมีผลกระทบต่อการเรียนรู้

สุนันท์ สุขสวัสดิ์ (2552, น. 27) ได้กล่าวถึง การสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนเป็นการสร้างความเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน การจัดที่นั่งเป็นกลุ่ม แผนที่นั่งของนักเรียน การยิ้มแย้มแจ่มใส แสดงอารมณ์ดี ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ให้ความรักความอบอุ่นนักเรียนทุกคน นักเรียนมีความรู้สึกว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะเป็นที่รักและยอมรับของครูและเพื่อน ๆ ครูรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ให้ความยุติธรรมต่อนักเรียนทุกคนด้วยใจเป็นกลางไม่มีอคติ ควบคุมอารมณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ให้ความช่วยเหลือนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน ครูเป็นที่ปรึกษาให้นักเรียนมีอิสระในการทำงาน เข้าใจและเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความไวในการรับรู้อารมณ์ต่างๆ ของนักเรียน เห็นคุณค่าในตัวนักเรียน ให้โอกาสแสดงความรู้สึก โดยวิธีสอนแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ให้นักเรียนที่เก่งช่วยสอนนักเรียนที่อ่อน ครูต้องพยายามเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนไม่ให้ซ้ำ ๆ กัน เพราะจะทำให้เกิดบรรยากาศที่น่าเบื่อ ให้รางวัลหรือกำลังใจแก่นักเรียนที่มีจุดเด่นด้านต่าง ๆ อย่างทั่วถึงและตามความเหมาะสม

สรุปได้ว่า การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้หมายถึง การจัดบริบทการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน การสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น การเรียนร่วมกับเพื่อน ๆ ความเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้นักเรียนรู้สึกว่าได้รับการสนับสนุน ยอมรับว่าตนเองมีคุณค่า เป็นที่รักและที่ยอมรับของครูและเพื่อน ๆ

2.4 แบบวัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

Moos and Walberg (1968, p.63) ได้สร้างเครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนกับนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ต ประเทศสหรัฐอเมริกา เครื่องมือวิจัยประเมิน 9 ด้าน

Moos (1973, p.68) ได้สร้างเครื่องมือประเมินสังคมมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์ในการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นแล้วสรุปได้ว่ามนุษย์สามารถเปลี่ยนสมรรถนะได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ การพัฒนาความสัมพันธ์ การพัฒนาตน และการปรับตัวเข้าสู่ในสังคมนั้น

Fisher and Fraser (1992, p.71) ได้ศึกษาการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนและครูผู้สอนต่อการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศที่นักเรียนได้รับรู้ด้วยตนเอง ถ้าขาดการสังเกตจะไม่สามารถรับรู้สมรรถนะทั้งนักเรียนและครูผู้สอน และนักเรียนเท่านั้นจะเป็นผู้ตัดสินใจทำกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน ต่อมาได้มีการสร้างเครื่องมือเพื่อทำการวิจัยในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เครื่องมือสำหรับการประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีดังนี้ แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาในหมาวิทยาลัยฮาร์วาร์ต (LEI), แบบประเมินความคิดเห็นระดับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน (CES), แบบสอบถามประเมินความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้น และความแตกต่างเกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตร และเนื้อหา (ICEQ),แบบประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน (MCI), แบบประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนระดับมหาวิทยาลัย (CUCEI), แบบประเมินสมรรถนะของครูที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน (QTI), แบบประเมินสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (SLEI), แบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบบูรณาการ (CLES), และแบบประเมินความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน (WIHIC)

1. The Learning Environment Inventory (LEI)

Fraser et al.,Walberg and Anderson บรรยายถึงชั้นเรียนในโรงเรียนทั่วไป ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความเห็นในแต่ละข้อโดยใช้แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง แนวทางการให้คะแนนจะตรงกันข้ามในบางคำถาม ประยุกต์เครื่องมือ โดย Fraser, Anderson and Walberg (1982, p.198) ประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ต จำนวน 15 ด้านๆ ละ 7 ข้อ มีแบบสอบถามรวม 105 ข้อ

2. The Classroom Environment Scale (CES)

Fraser, Moos and Trickett การแผ่ขยายของโครงการวิจัยที่ครอบคลุมเกี่ยวกับมาตรการรับรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายของสภาพแวดล้อมของมนุษย์รวมถึงสถานพยาบาล เรือนจำและสำนักงานในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 9 ส่วน จาก 10 ส่วน รูปแบบการตอบในแต่ละระดับคือ ถูก-ผิด เนื้อหาที่เผยแพร่ได้แก่ คู่มือการทดสอบแบบสอบถาม กระดาษคำตอบและระดับการให้คะแนน ครูมีความสนใจและช่วยเหลือนักเรียนและมีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตาม สร้างโดย Moos and Trickett (1979, p.198) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 9 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อ มีแบบสอบถามรวมทั้งหมด 90 ข้อ

3. The Individualised Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

การประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนแยกห้องเรียนที่เป็นรายบุคคลออกจากห้องเรียนทั่วไป การพัฒนาครั้งแรกของแบบสอบถามได้รับการชี้นำโดยสอบถามเป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามปลายเปิด การสัมภาษณ์ครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ครูและนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีทั้งหมด 50 ข้อ แต่ละด้านสามารถเลือกตอบดังนี้ แทบจะไม่เคย, นานๆ ครั้ง , บางครั้ง, บ่อยครั้งและบ่อยมาก แนวทางการให้คะแนนจะตรงกันข้ามในบางคำถาม สร้างโดย Fraser and Rentoul (1990, p.198) โดยประเมินความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพการมีส่วนร่วม การสืบค้นและความแตกต่างเกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตรและเนื้อหา แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้านๆ ละ 10 ข้อ มีแบบสอบถามรวม 50 ข้อ

4. The My Class Inventory (MCI)

ในการสร้างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนของฉันสำหรับเด็กอายุระหว่าง 8-12 ปี แม้ว่า MCI ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในระดับประถมศึกษานอกจากนี้ยังพบว่ามีประโยชน์กับนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะผู้ที่มีทักษะการอ่านน้อย MCI แตกต่างจาก LEI 4 ประการ คือ ประการแรกเพื่อลดความเมื่อยล้าในหมู่เด็กเล็ก แบบสอบถามมีเพียง 5 ด้าน ซึ่ง LEI มี 15 ด้าน ประการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่สองแบบสอบถามอ่านเข้าใจง่ายขึ้น ประการที่สามรูปแบบการตอบของ LEI จาก 4 ตัวเลือก ลดลงเหลือ 2 ตัวเลือก ใช่หรือไม่ใช่ ประการที่สี่นักเรียนจะตอบคำถามลงในแบบสอบถามแทนที่จะเป็นแบบตอบแยกต่างหาก เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในการตอบแบบสอบถาม รูปแบบสุดท้ายของ MCI ประกอบด้วย 38 ข้อ Fraser และ O'Brien ได้พัฒนาขึ้น 25 ข้อ Goh et al. เปลี่ยนการตอบแบบสอบถามจาก 2 ตัวเลือก ใช่หรือไม่ใช่ของ MCI เป็นการตอบ 3 ตัวเลือก (ไม่ค่อย, บางครั้งและเกือบตลอดเวลา) (Fisher and Fraser,1983, p.198 ; Fraser and Anderson,1982, p.198 ; Fraser and O'Brian,1995, p.198) สร้างแบบสอบถามประเมินความคิดเห็นมีจำนวน 5 ด้านๆ ละ 5 ข้อ มีแบบสอบถามรวม 25 ข้อ

5. The College and University Classroom Environment Inventory (CUCEI)

แม้ว่าก่อนหน้านี้ได้มุ่งเน้นไปที่ระดับสถาบันหรือระดับโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัยในชั้นเรียนการศึกษาขั้นสูงควบคู่ไปกับระเบียบของการวิจัยสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษา ดังนั้น CUCEI ได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ในชั้นเรียนขนาดเล็ก Fraser and Treagust, (1986, p.198) สร้างประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนระดับมหาวิทยาลัย มี 7 ด้านๆ ละ 7 ข้อ มีแบบสอบถามรวม 49 ข้อ แต่ละด้านมี 4 ตัวเลือก (เห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็นด้วย, ไม่เห็นด้วย, ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) และมีด้านตรงข้ามประมาณครึ่งหนึ่ง ด้านทั่วไปคือ กิจกรรมในชั้นนี้มีการวางแผนอย่างชัดเจนและแนวทางการสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินการด้วยตนเอง

6. The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI)

การวิจัยที่เกิดขึ้นในประเทศเนเธอร์แลนด์มุ่งเน้นไปที่ลักษณะและคุณภาพของความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน Wubbels and Brekelmans, (1998, p.198; Wubbels and Levy,1993, p.198) ได้สร้างเครื่องมือเพื่อประเมินสมรรถนะของครูที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนในความคิดเห็นของนักเรียนหรือเพื่อนร่วมงานมี 8 ด้านๆ ละ 6 ข้อ มีแบบสอบถามรวม 48 ข้อ แต่ละด้านมีระดับการตอบแบบเต็มรูปแบบตั้งแต่ ไม่เคย ถึง เสมอ

7. The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)

เนื่องจากห้องปฏิบัติวิทยาศาสตร์มีความสำคัญจึงได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสำหรับการประเมินสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะ (Fraser et al., Fraser and McRobbie,1995,p.198) SLEI เป็นแบบสอบถามประเมินการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีเครื่องมือวัด 5 ด้านๆ ละ 7 ข้อ มีแบบสอบถามรวม 35 ข้อ และตัวเลือกในการตอบมี 5 ตัวเลือก คือแทบจะไม่เคย, ไม่ค่อยจะ, บางครั้ง, บ่อยครั้ง และบ่อยมาก ด้านทั่วไปคือ ฉันใช้ทฤษฎีจากห้องเรียนวิทยาศาสตร์ปกติในระหว่างทำกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ SLEI ได้รับการทดสอบและตรวจสอบพร้อมกันกับกลุ่มตัวอย่าง 5447 คนใน 269 ชั้นเรียนใน 6 ประเทศ (สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ อิสราเอล ออสเตรเลียและไนจีเรีย) และ

ได้รับการทดสอบกับนักเรียนชาวออสเตรเลียในปี พ.ศ. 1594 ใน 92 ชั้น และนักศึกษาวิชาเคมี 1592 ในสิงคโปร์

8. The Constructivist Learning Environment Survey (CLES)

CLES ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยนักวิจัยและครูในการประเมินระดับสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนบางอย่างให้สอดคล้องกับศาสตร์สร้างสรรค์ เพื่อช่วยครูให้ความเห็นเกี่ยวกับสมมติฐานข้อสมมติฐานและปรับเปลี่ยนแนวทางการสอน Taylor et al.(1997, p.198) ได้สร้างแบบประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มี 42 ข้อ มี 5 ตัวเลือก แทบไม่เคยถึงเกือบตลอดเวลา จะช่วยครูให้ตัดสินใจว่าจะทำกิจกรรมอะไรและนักเรียนยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น

9. The What Is Happening In This Class (WIHIC) Questionnaire

แบบสอบถาม WIHIC นำเสนอเรื่องราวที่น่าสนใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน โดยรวมเหมาะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับมุมมองของสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนโดยทั่วไป Fraser,Fisher and McRobbie, (1996, p.198) ได้สร้างแบบประเมินความคิดเห็นการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนจำนวน 7 ด้านๆ ละ 8 ข้อ มีแบบสอบถามจำนวน 56 ข้อ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องมือวิจัย ของ Fraser มี 7 ด้าน ได้แก่ ด้านเกี่ยวกับตัวนักเรียน ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจและด้านการสนับสนุนของครู มีข้อคำถามจำนวน 42 ข้อ แล้วนำไปวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบได้ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ และด้านการสนับสนุนของครู มีข้อคำถามจำนวน 38 ข้อ โดยจัดบริบทการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรับรู้และประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.5 ความคิดสร้างสรรค์

2.5.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2560, น. 8) ได้ให้ความหมายว่า การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัยนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ปรุงแต่ง ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่รวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้นี้มิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้หรือสิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ความคิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้

เป็นไปได้ จึงทำให้เกิดผลผลิตที่ยังประโยชน์ต่อสังคมความคิดสร้างสรรค์ หรือ Creative Thinking คือ ความสามารถในการผลิตสิ่งที่เป็นต้นแบบ แตกต่างและเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ตั้งแต่ระดับบุคคล การใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตัวเองในแบบที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งนำไปสู่การสร้างสรรค์ในสังคมความสามารถในการผลิตต้นแบบที่ไม่เหมือนคนอื่นทำให้เกิดงานวิจัยใหม่ ผลิตสิ่งของใหม่ งานศิลปะชิ้นใหม่ โครงการใหม่ๆ ในสังคม ฯลฯ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์นี้สามารถสร้างได้ตั้งแต่ลูกยังเล็ก (จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ, 2556, น. 1) ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการคิดสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งขัดแย้งกับความคิดเดิม ๆ โดยเอาประสบการณ์เดิมออกมาทั้งหมด และเลือกที่จะสร้างแบบแผนใหม่ๆ ออกมาให้ปรากฏ การจัดแบบแผนของการคิดใหม่นี้เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความคิดคล่องตัว (Fluency) เป็นความสามารถที่ผลิตความคิดที่นุ่มนวลและรวดเร็วในการแก้ปัญหา และความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการค้นพบลักษณะที่มีความหลากหลาย สมองมนุษย์สามารถคิดเชื่อมโยงประสานสัมพันธ์กันระหว่างความรู้และประสบการณ์ ทำให้เกิดการต่อยอดความรู้เดิมและการต่อเติมจินตนาการออกไป (วีณา ประชากูล, 2549, น. 1)

Guilford (1956, pp. 145-151) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่นและแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็นหรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิดริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นแนวคิดใหม่ ความคิดริเริ่มมีหลายระดับซึ่งอาจเป็นความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครสอนแม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิดไว้ก่อนแล้วก็ตาม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน ประกอบด้วยความคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว ความคิดคล่องแคล่วทางด้านการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด ความคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออก (Expression Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยคสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ และความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดค้นสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น การคิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดซึ่งอาจเป็น 5 นาที หรือ 10 นาที

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิด ประกอบด้วย ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของคนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านนี้จะคิดได้ว่าประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่ยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงทิศทางเดียว คือ เพื่อรู้ข่าวสารเท่านั้น ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนหรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่งขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น

ทอร์แรนซ์ (1962, p. 16) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการของความรู้สึกที่มีต่อปัญหา สิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ยังไม่ประสานกันแล้วพยายามที่จะสร้างแนวคิด ตั้งสมมุติฐาน ทดสอบสมมุติฐาน และนำเสนอผลที่ได้ให้ผู้อื่นได้รู้และเข้าใจ ซึ่งเป็นแนวทางค้นพบสิ่งใหม่

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา ไม่เหมือนคนอื่น มีการจินตนาการ คิดอย่างละเอียดลออ คิดในรายละเอียดอย่างเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้ชัดเจน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.5.2 การจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์

สุพัตรา ทาวงศ์ (2550, น. 1) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. การสอน (Paradox) เป็นการสอนเกี่ยวกับการคิดเห็นในลักษณะความคิดเห็นที่ขัดแย้งในตัวมันเอง ความคิดเห็นซึ่งค้านกับสามัญสำนึก ความจริงที่สามารถเชื่อถือหรืออธิบายได้ ความเห็นหรือความเชื่อที่ฝังใจมานาน ซึ่งการคิดในลักษณะดังกล่าวนอกจากจะเป็นวิธีการฝึกประเมินค่าระหว่างข้อมูลที่แท้จริงแล้วยังช่วยให้คิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยมี เป็นการฝึกมองในรูปแบบเดิมให้แตกต่างออกไปเป็นการส่งเสริมความคิดเห็นไม่ให้คล้อยตามกัน (Non – Conformity) โดยปราศจากเหตุผล ดังนั้นในการสอนครูผู้สอนจึงควรกำหนดให้นักเรียนรวบรวมข้อคิดเห็นหรือคำถามแล้วให้นักเรียนแสดงทักษะด้วยการอภิปรายโต้วาทีหรือแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย

2. การพิจารณาลักษณะ (Attribute) เป็นการสอนให้นักเรียนคิดพิจารณาลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ทั้งของมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิด รวมทั้งในลักษณะที่คาดไม่ถึง

3. การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย (Analogies) เป็นการเปรียบเทียบสิ่งของหรือสถานการณ์การณ์ที่คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือตรงกันข้าม อาจเป็นคำเปรียบเทียบ คำพังเพย สุภาษิต

4) การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง (Discrepancies) เป็นการแสดงความคิดเห็น บ่งชี้ถึงสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความจริงที่ผิดปกติไปจากธรรมดาทั่วไปหรือสิ่งที่ยังไม่สมบูรณ์

5) การใช้คำถามยั่วยุและกระตุ้นให้ตอบ (Provocative Question) เป็นการตั้งคำถามแบบปลายเปิดและใช้คำถามที่ยั่วยุเร้าความรู้สึกให้ชวนคิดค้นคว้า เพื่อความหมายที่ลึกซึ้งสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นได้

6) การเปลี่ยนแปลง (Example of Change) เป็นการฝึกให้คิดถึงการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลงการปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ที่คงสภาพมาเป็นเวลานานให้เป็นไปในรูปอื่น และเปิดโอกาสให้เปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างอิสระ

7) การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ (Exchange of Habit) เป็นการฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีความยืดหยุ่นยอมรับความเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่าง ๆ เพื่อปรับตนเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ๆ ได้ดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

8) การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม (An organized Random Search) เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักสร้างสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่โดยอาศัยโครงสร้างเดิมหรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมี แต่พยายามคิดพลิกแพลงให้ต่างไปจากเดิม

9) ทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล (The skill of Search) เป็นการฝึกเพื่อให้นักเรียนรู้จักหาข้อมูล

10) การค้นหาคำตอบคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจน (Tolerance for Ambiguity) เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความอดทนและพยายามที่จะค้นคว้าหาคำตอบต่อปัญหาที่กำกวม สามารถตีความได้เป็นสองนัย ลึกลับรวมทั้งท้าทายความคิด

11) การแสดงออกจากการหยั่งรู้ (Invite Expression) เป็นการฝึกให้รู้จักการแสดงความรู้สึกและความคิดที่เกิดจากสิ่งที่เร้าอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า

12. การพัฒนาตน (Adjustment for Development) เป็นการฝึกให้รู้จักพิจารณาศึกษาดูความล้มเหลว ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจแล้วหาประโยชน์จากความผิดพลาดนั้นหรือข้อบกพร่องของตนเองและผู้อื่น ทั้งนี้ใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียนนำไปสู่ความสำเร็จ

13. ลักษณะบุคคลและกระบวนความคิดสร้างสรรค์ (Creative Person and Creative) เป็นการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญทั้งในแง่ลักษณะพฤติกรรมและกระบวนการคิดตลอดจนวิธีการและประสบการณ์ของบุคคลนั้น

14. การประเมินสถานการณ์ (Creative Reading Skill) เป็นการฝึกให้หาคำตอบโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นและความหมายเกี่ยวเนื่องกันด้วยการตั้งคำถามว่าถ้าสิ่งเกิดขึ้นแล้วจะเกิดผลอย่างไร

15. พัฒนาทักษะการอ่านอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill) เป็นการฝึกให้รู้จักคิดแสดงความคิดเห็น ควรส่งเสริมและให้โอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกต่อเรื่องที่อ่านมากกว่าจะมุ่งทบทวนข้อต่าง ๆ ที่จำได้หรือเข้าใจ

16. การพัฒนาการฟังอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Listening Skill) เป็นการฝึกให้เกิดความรู้สึกนึกคิดในขณะที่ฟัง อาจเป็นการฟังบทความ เรื่องราวหรือดนตรี เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูลความรู้ ซึ่งโยงไปหาสิ่งอื่น ๆ ต่อไป

17. พัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Writing Skill) เป็นการฝึกให้แสดงความคิด ความรู้สึก การจินตนาการผ่านการเขียนบรรยายหรือพรรณนาให้เห็นภาพชัดเจน

18. ทักษะการมองภาพในมิติต่างๆ (Visualization Skill) เป็นการฝึกให้แสดงความรู้สึกนึกคิดจากภาพในแง่มุมแปลกใหม่ไม่ซ้ำเดิม

สิทธิชัย ไลสีมา (2557, น. 1) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์ควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1) ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถคิดหาคำตอบที่ชัดเจนและตรงประเด็น

2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการปรับความคิดในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3) ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาและอาจเกิดขึ้นจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4) ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทอร์แรนซ์เชื่อว่า ทุกคนสามารถได้รับการฝึกให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ ในการฝึกต้องใช้วิธีการที่ต่อเนื่องและทำอยู่สม่ำเสมอเป็น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

ประจำ มุ่งไปในด้านการคิดแก้ปัญหา การทำกิจกรรม เช่น กิจกรรมศิลปะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และฝึกประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตา การรู้จักใช้ความคิดของตนในการแสดงออกทางความคิดหลายๆ ด้าน เช่น การวาดภาพละเลงสี การฉีกกระดาษ การตัดกระดาษ การปั้นดินเหนียว การประดิษฐ์เศษวัสดุ เป็นต้น และกิจกรรมด้านภาษา ได้แก่ การเล่านิทาน การเล่นละคร การเล่นบทบาทสมมติ กิจกรรมเข้าจังหวะ และการแสดงออกทางด้านจินตนาการ เป็นต้น

2.5.2.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1) ขั้นสร้างความตระหนัก เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ครูผู้สอนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการกระตุ้นให้นักเรียนเข้าสู่เรื่องที่จะเรียนรู้ เช่น เกม เพลง นิทาน ลีลา ท่าทางต่าง ๆ ให้นักเรียนเกิดความคิดจินตนาการ

2) ขั้นระดมพลังความคิด เป็นการสร้างศักยภาพของนักเรียนให้ค้นหาคำตอบ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมโดยครูผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยความสะดวกทุกขั้นตอน

3) ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน นักเรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้คิดหาคำตอบได้แล้ว เกิดจินตนาการในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

4) ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงาน วิจารณ์ชิ้นงาน มีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานที่เพื่อน ๆ มานำเสนอในแง่มุมต่าง ๆ ฝึกให้รู้จักการยอมรับ การมีเหตุผล การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนและสิ่งที่เรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5) ขั้นวัดและประเมินผล เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย นักเรียนรู้จักประเมินผลงานตนเองและผู้อื่น มีการยอมรับการแก้ไขบนพื้นฐานของความถูกต้อง

6) ขั้นเผยแพร่ผลงาน ผลงานของนักเรียนทุกคนทุกกลุ่มได้นำไปเผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จัดนิทรรศการและการนำผลงานเผยแพร่สู่สาธารณชน

2.5.2.2 บทบาทของครูและนักเรียนต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

1) บทบาทของครูผู้สอน มีดังนี้

1.1) มีอารมณ์ที่แจ่มใส มีใจคิดสร้างสรรค์

1.2) ร่วมแก้ปัญหาและให้เวลาในการค้นหาคำตอบของนักเรียน

1.3) เป็นผู้ชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหา

1.4) ใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว

1.5) นักเรียนมีผลงานนำไปเผยแพร่

2) บทบาทของนักเรียน มีดังนี้

2.1) รู้จักการยอมรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะและข้อแนะนำของผู้อื่น

2.2) มีความกระตือรือร้น กล้าแสดงความคิดเห็น กล้านำเสนอสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น

2.3) แสวงหาความรู้คำตอบอย่างมีเหตุผล

3) ประโยชน์ที่ได้รับ มีดังนี้

3.1) นักเรียนมีความคิดที่อิสระ ไม่มีรูปแบบตายตัว

3.2) นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการบูรณาการในตัวเอง

3.3) เปิดทางเลือกให้นักเรียนหาคำตอบที่หลากหลาย

3.4) ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม

3.5) นักเรียนสร้างชิ้นงานหรือผลงาน มีสิ่งประดิษฐ์แปลกใหม่ที่เป็นรูปธรรม

3.6) เชื่อมโยงความคิดอย่างเป็นระบบอย่างมีขั้นตอนจากง่ายไปยาก สิ่งที่ใกล้ตัวไปไกลตัว

3.7) นำไปจัดการเรียนรู้ได้กับทุกกลุ่มสาระและสามารถเชื่อมโยงกับรูปแบบการเรียนรู้กับกลุ่มสาระอื่น ๆการนำไปประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สามารถปรับประยุกต์ใช้และบูรณาการในสถานศึกษาทุกระดับชั้นและทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันก็ได้

ทัศนีย์ บุญเติม (2527, น. 32) ได้กล่าวถึง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและการกระทำในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ทั้งเป็นนามธรรมหรือรูปธรรม โดยเน้นถึงประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม ส่งผลให้โลกเจริญไปข้างหน้ายิ่ง ๆ ขึ้นไป องค์ประกอบของกระบวนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการคิดแบบอเนกนัย จำแนกได้ 4 ลักษณะตามแนวของกิลฟอร์ด มีดังนี้

1. ความคิดคล่องทางวิทยาศาสตร์ (Fluency)
2. ความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ (Flexibility)
3. ความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ (Originality)
4. ความคิดละเอียดอ่อนทางวิทยาศาสตร์ (Elaboration)

สุนิภา ชินวุฒิ (2561, น. 1) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมความยืดหยุ่นความคล่องในการคิด และความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหาต่างๆ ของนักเรียน โดยมองว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นการแก้ปัญหาระดับสูง ซึ่งสามารถจัดการเรียนการสอนให้พัฒนาความสามารถในความคิดสร้างสรรค์ได้ มีแนวทางในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. การจำแนกชนิดของปัญหาที่จะให้นักเรียนแก้ความคิดสร้างสรรค์ จะเกิดขึ้นได้ในสถานการณ์ โดยครูผู้สอนได้เตรียมปัญหาไว้ให้แต่ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาแก่นักเรียน และจากสถานการณ์ ถ้านักเรียนรู้สถานการณ์ของปัญหามากน้อยเท่าไรนักเรียนก็จะสามารถคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้น

2. การจัดกิจกรรมแบบระดมพลังสมอง (Brainstorming) ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นโดยไม่ต้องคำนึงว่าความคิดนั้นๆ จะถูกต้องใช้ได้หรือไม่ การจัดกิจกรรมแบบระดมพลังสมองนี้เป็นแนวทางส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดหลายแนวทางคิดได้มากในเวลาจำกัด และเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักกระบวนการการทำงานเป็นกลุ่ม

3. การจัดกิจกรรมแบบให้ปฏิบัติจริง โดยการกระทำ เช่น กำหนดปัญหาให้ มีอุปกรณ์ให้แล้วนักเรียนนำไปวางแผนทดลอง พิสูจน์ อภิปราย ค้นคว้าหาความรู้เสริมเพิ่มเติมหรืออาจกำหนดข้อความให้แล้วนักเรียนนำไปพิจารณาเลือกรูปแบบที่จะสื่อความหมายและออกแบบการทดลองให้ผู้อื่นเข้าใจ

4. การจัดกิจกรรมแบบให้ประสบความสำเร็จ โดยให้ทำกิจกรรมจากง่ายไปหายากเพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จ การจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความสำเร็จนี้ถือว่าเป็นการสร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาที่จะส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจภายในให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ยิ่งขึ้น

5. การจัดกิจกรรมแบบให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานเป็นรายบุคคลบ้างเพื่อเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนตามศักยภาพรายบุคคล

6. ให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาโดยวิธีระดมพลังสมอง (Brainstorming) การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐาน

7. การให้รางวัลเมื่อนักเรียนสามารถทำกิจกรรมที่สร้างสรรค์

8. จัดสถานการณ์ยั่วยุ ครูผู้สอนสร้างสถานการณ์ยั่วยุเพื่อเป็นสื่อนำไปสู่การฝึกที่จะคิดแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความสนใจที่จะเสาะแสวงหาความรู้ต่อไป ลักษณะของสถานการณ์ยั่วยุอาจจะประกอบด้วย ข้อความ คำถามการบรรยาย การอภิปราย รูปภาพ แผนภูมิอุปกรณ์ของจริงอุปกรณ์จำลอง ข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การแสดงบาทบาทความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองของแต่ละบุคคลในการแสดงออกทางความคิดหรือการกระทำเกิดจากการเรียนรู้และจากการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน และทำให้เกิดเป็นผลงานหรือผลผลิตที่มีลักษณะแปลกใหม่ โดยความคิดนั้นต้องประกอบด้วย ความคล่องแคล่วในการคิด ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่นของการคิด และความละเอียดลออในการคิดที่ต้องอยู่กับความพยายาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

และการฝึกฝน เพื่อให้การคิดเป็นไปในทางที่สร้างสรรค์และเป็นประโยชน์ (อะกีบ สะไหน, 2550, น.1) เทคนิคการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นสามารถสอนกันได้ ดังนั้นการที่จะสอน เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องไม่ลืมว่าภาวะความรู้สึกปลอดภัยมีอิสระในการที่จะแสดงออกเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนซึ่งมีผลต่อการเรียนการสอนในโรงเรียน สรุปได้ดังนี้

1) ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้กับทุกคนและทุกวัยในบางสิ่งบางอย่าง

2) ความสามารถและการแสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคนนั้นจะแตกต่างกัน

3) ความมีอิสรเสรีในความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สำคัญมากและจะมีผลต่อสุขภาพจิต

4) นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเชื่อมสถานการณ์เรียนรู้อยู่ในสภาวะสร้างสรรค์การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

1) บรรยากาศด้านกายภาพ คือ การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน เช่น การจัดที่นั่งสำหรับนักเรียนควรมีลักษณะยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่จัด ไม่ควรยึดติดอยู่กับรูปแบบเดียว และในการจัดตกแต่งสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนควรมีความแปลกใหม่มีคุณค่า และท้าทายให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมแสดงออกอย่างกว้างขวาง

2) บรรยากาศด้านสมองเป็นบรรยากาศที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา คิดหาเหตุผล คิดยืดหยุ่น คิดแปลกใหม่ คิดจินตนาการกิจกรรมต่าง ๆ อาจนำการใช้การทายปัญหาพาสนุกเข้ามาใช้ในชั้นเรียนได้ เช่น ปัญหาพาสนุกเกี่ยวกับตัวเลข ภาษา หรือรูปภาพและสัญลักษณ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนใช้สมองในการคิดอย่างสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี

3) บรรยากาศด้านอารมณ์ เป็นบรรยากาศที่เกี่ยวกับการช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกมีคุณค่า มีพลัง รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เคารพตนเองและผู้อื่น การทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกดังกล่าว ครูผู้สอนควรมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน ใจกว้าง รับฟังปัญหา ให้ความรู้สึกอบอุ่นและเป็นกันเองกับนักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออกอย่างกว้างขวาง

สรุปได้ว่า กิจกรรมความคิดสร้างสรรค์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น กิจกรรมทางภาษา การเขียนแสดงความคิดเห็น กิจกรรมการแสดงออกทางจินตนาการ การวาดรูป การเล่านิทานโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ การประดิษฐ์ รวมทั้งการฝึกแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบ นักเรียนเป็นคนค้นหาคำตอบลงมือปฏิบัติจริง

นำเสนอผลงาน ประเมินผลตามสภาพจริงด้วยหลายวิธี ยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้อื่น มีการทำงานเป็นรายบุคคลบ้างเพื่อให้นักเรียนรู้ศักยภาพของตนเอง

2.5.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1967, pp. 145-151) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น และแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็นหรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิดริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นความคิดใหม่ ความคิดริเริ่มมีหลายระดับซึ่งอาจเป็นความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครสอนแม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิดไว้ก่อนแล้วก็ตาม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน ประกอบด้วย ความคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว ความคิดคล่องแคล่วทางด้านการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด ความคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออก (Expression Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยคสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดค้นสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น การคิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดซึ่งอาจเป็น 5 นาที หรือ 10 นาที

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิด ประกอบด้วย ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของคนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านนี้จะคิดได้ว่าประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่ยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงทิศทางเดียวคือ เพื่อรู้ข่าวสารเท่านั้น ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) เป็นความสามารถในการดัดแปลงความรู้หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนหรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่งและขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อารี รังสินันท์ (2527, น. 24-34) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์โดยสรุปได้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มที่เรียกว่า Wild Idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มเป็นลักษณะความคิดที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเป็นความคิดที่จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการผสมกับเหตุผลแล้วหาทางทำให้เกิดผลงาน ผู้ที่มีความคิดริเริ่มเป็นคนกล้าคิดกล้าแสดงออก พร้อมทั้งกับทดลองและทดสอบความคิดนั้นอยู่เสมอ

2. ความคล่องตัว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันเมื่อตอบปัญหาเรื่องเดียวกัน ความคล่องในการคิดนี้มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี และต้องการนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้อง

3. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ประเภทหรือแบบของความคิด ประกอบด้วยความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันทีเป็นความสามารถในการคิดอย่างอิสระให้ได้คำตอบหลายแนวทางในขณะที่คนทั่วไปจะคิดได้แนวทางเดียว ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลงเป็นความสามารถในการดัดแปลง ของสิ่งเดียวให้เกิดประโยชน์หลายด้าน

4. ความคิดละเอียดลออ เป็นลักษณะของความพยายามในการใช้ความคิด และประสานความคิดต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ทอร์แรนซ์ (1973. น.91-95) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มี 3 ประการดังนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ความคิดคล่อง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างหลากหลายเพื่อตอบคำถามปลายเปิดและคำถามอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นความคิดทางภาษาหรือท่าทาง

2. ความคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาได้หลากหลาย คิดได้หลายแง่มุม และสามารถผสมผสานความรู้และประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์ได้หลายด้าน

3. ความคิดริเริ่ม เป็นความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากความคิดเดิม เป็นความคิดที่แตกต่างจากคนอื่น เป็นการรวมกันของความคิดที่ไม่มีความสัมพันธ์กันมาก่อนทั้งในด้านความคิดหรือการกระทำ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดอเนกนัยที่ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ซึ่งองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ในทางที่หลากหลาย เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ พร้อมกับแก้ปัญหาโดยไม่ยึดติดกับกรอบแนวคิดเดิม ๆ

2.5.4 การวัดความคิดสร้างสรรค์

อารี พันธ์มณี (2537, น.187-185) ได้กล่าวว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์ ไม่เพียงแต่จำทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและเป็นข้อมูลที่สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอนและกิจกรรมให้สอดคล้อง เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงยิ่งขึ้นเท่านั้น นับว่าผลของการวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สมบูรณ์ขึ้น สำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์ศึกษาจากแบบต่างๆ ของความคิดจินตนาการ และการสังเกตเป็นวิธีการวัดวิธีหนึ่งในหลาย ๆ วิธี เช่น การวัดความคิดจินตนาการของนักเรียนจากพฤติกรรมการเล่น และการทำกิจกรรม โดยสังเกตพฤติกรรมการเลียนแบบ การทดลอง การปรับปรุงและตกแต่งสิ่งต่างๆ การแสดงละคร การใช้คำอธิบายและบรรยายให้เกิดภาพพจน์ชัดเจน ตลอดจนการเล่านิทาน การแต่งเรื่องใหม่ การเล่นและคิดเกมใหม่ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความสวยงาม เป็นต้น หรือใช้การสังเกตพฤติกรรมการเล่นเกม การตั้งชื่อแปลกๆ ลักษณะการเป็นผู้นำ การสร้างหรือต่อไม้บล็อกของนักเรียน เป็นต้น และมาร์กี ให้ข้อคิดไว้ว่า ไม่มีวิธีทดสอบวิธีใดวิธีเดียวที่จะวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ครอบคลุมทุกด้าน และวิธีสอบหนึ่งๆ จะไม่สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ทุกวัย

2. การวาดภาพ หมายถึง การให้นักเรียนวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้นักเรียนอาจเป็นวงกลม สี่เหลี่ยมแล้วให้นักเรียนวาดภาพต่อเติมให้เป็นภาพ

3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้นักเรียนได้ดูภาพรอยหมึกแล้วคิดตอบจากภาพที่นักเรียนเห็น มักใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาเพราะนักเรียนสามารถอธิบายได้ดี

4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้นักเรียนเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะนักเรียน นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่านักเรียนในระดับประถมศึกษามีความสำคัญยิ่งหรือเป็นจุดวิกฤติของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนมีความสนใจการเขียนสร้างสรรค์และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะจากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของนักประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์เอกของโลก เช่น นิวตัน เจมส์ ฮิลเลอร์ และปาสคาร์ล พบว่า บุคคลเหล่านี้ได้แสดงแววสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่อวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่

5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้นักเรียนทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งใช้ภาษาเป็นสื่อและที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้นักเรียนแสดงออกเชิงสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
PHRANAKHON SI AYUTTHAYA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย ปัจจุบันก็เป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ เป็นต้น

กิลฟอร์ดและคริสเตนเสน (1963, อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2560, น.82) ได้สร้างแบบทดสอบความคล่องแคล่วขึ้นเพื่อวัดความคิดกระจาย โดยมุ่งวัดองค์ประกอบตามโครงสร้างสมรรถภาพของสมอง ซึ่งมี 3 มิติ คือเนื้อหาที่คิด วิธีการคิด และผลิตผลแห่งความคิด เช่น DSU เป็นวิธีการคิดแบบผลิตจำแนกเนื้อหาที่คิดเป็นแบบสัญลักษณ์และผลิตผลแห่งความคิดออกมาในรูปของหน่วย เป็นต้น

อับราฮัม (1927 อ้างอิงใน สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน,2560, น.81) ได้ศึกษาความคิดจินตนาการโดยวิธีการสังเกตพฤติกรรมการเล่นและการทำกิจกรรม การเลียนแบบ การทดลอง การปรับปรุงและตกแต่งสิ่งต่างๆ การแสดงละคร การใช้คำอธิบายและบรรยายให้เกิดภาพพจน์ชัดเจน การเล่านิทาน การแต่งเรื่องใหม่ การเล่นการคิดเกมใหม่ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความงาม เป็นต้น

ทอร์แรนซ์ (1964, อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2560, น.14) ได้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นโดยใช้ชื่อว่า TTCT (Torrance Test of Creative Thinking) สามารถใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ให้กับบุคคลในทุกระดับอายุและการศึกษา กรณีที่ผู้ทดสอบเป็นเด็กเล็กที่ยังไม่มีความพร้อมในด้านการเขียนจะใช้วิธีการเล่าเรื่องถาม-ตอบแทนการเขียน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ประกอบด้วยการวัด 3 กิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมไม่ใช้ภาษา (Non-verbal Tasks) เช่น การต่อเติมรูปภาพที่ยังไม่สมบูรณ์ ให้สมบูรณ์ การสร้างรูปภาพจากรูปวงกลมและสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นภาพต่างๆ พร้อมกับตั้งชื่อภาพนั้น

2. กิจกรรมทางภาษาโดยใช้สิ่งเร้าที่ไม่ใช้ภาษา (Verbal Tasks Using Non-verbal Stimuli) เช่น การให้ดูชุดรูปภาพแล้วให้เล่าเรื่องที่เกิดขึ้นจากภาพ และการออกแบบจากสิ่งของที่กำหนดขึ้นให้ใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้น เป็นต้น

3. กิจกรรมทางภาษาโดยใช้สิ่งเร้าที่ใช้ภาษา (Verbal Tasks Using verbal Stimuli) เช่น การให้บอกถึงประโยชน์ของสิ่งของ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องกระดาษ กระป๋องหรือหนังสือมาให้มากที่สุด การตอบว่าจะมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นถ้าเหตุการณ์สมมติบางอย่างเป็นจริง เช่น ถ้าสมมติว่าเมฆมีเชือกผูกและปลายเชือกตรึงกับพื้นจะเกิดอะไรขึ้นบ้างให้ผู้ทดสอบเขียนสิ่งที่คิดหรือเดาว่าจะเกิดขึ้นถ้ารูปภาพที่วาดนั้นสามารถเป็นจริงได้

สรุปได้ว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและเป็นข้อมูลให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะสรุปแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบความคิดสร้างสรรค์ ได้ดังนี้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของบุคคลที่คิดค้นหาคำตอบได้หลากหลายทิศทางเป็นการรวมความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง กล้าท้าทายในสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้น นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา มีจินตนาการ คิดในรายละเอียดอย่างเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้ชัดเจนและปรับความคิดให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบอัตนัยให้นักเรียนเขียนตอบ

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ สามารถบ่งบอกถึงความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษาได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 4) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะหรือต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

ไพศาล หวังพานิช (2551, น. 137) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาอบรมหรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือระดับความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถแค่ไหน ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของนักเรียนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น ซึ่งการวัดต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (performance test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ (Content) เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์”

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2552, น. 20) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ความสามารถที่นักเรียนได้รับหลังการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทราบว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใดก็อาจจะกระทำได้โดยวัดได้จากการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, น. 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านพุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสะท้อนผลตามจุดประสงค์การเรียนการสอนของแต่ละวิชาโดยการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.2.1 ข้อตกลงเบื้องต้นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, น. 35) ได้กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรคำนึงถึงในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะภายในขอบเขตที่ครอบคลุมในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นจะต้องสามารถจำกัดอยู่ในรูปของพฤติกรรมซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงในลักษณะที่จะสื่อสารไปยังบุคคลอื่นได้ ถ้าเป้าหมายทางการศึกษาไม่สามารถจำกัดอยู่ในรูปของพฤติกรรมแล้วย่อมไม่สามารถที่จะวัดได้ในลักษณะของผลสัมฤทธิ์ได้อย่างชัดเจน

2. ผลิตผลที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดนั้นจะต้องเป็นผลิตผลเฉพาะที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการเท่านั้นจะวัดผลผลิตผลอย่างอื่นไม่ได้

3. ผลสัมฤทธิ์หรือความรู้ต่างๆ ที่แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วัดได้นั้น ถ้าจะนำไปเปรียบเทียบกันแล้วผู้เข้าสอบทุกคนจะต้องมีโอกาสได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ เท่าเทียมกัน

สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โสภณ (2559, น. 1) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้แน่ชัดว่าจะสอบเพื่ออะไร สอบกับใคร ในระดับชั้นใด

2. กำหนดลักษณะของสิ่งที่จะวัด ในการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วัดต้องรู้ว่าสิ่งที่ต้องการจะวัดนั้นคืออะไร เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วัดจะต้องรู้ว่าในสาระของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์นี้มี

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างไร ประกอบด้วยเนื้อหาใดบ้างต้องการให้นักเรียนบรรลุพฤติกรรมใดบ้างและพฤติกรรมเหล่านั้นเป็นอย่างไร ต้องกำหนดให้ชัดเจน ซึ่งอาจศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและทฤษฎีต่าง ๆ ได้ในขั้นตอนนี้เราอาจพิจารณาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ได้ทำไว้แล้ว

3. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดในการกำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดนั้นพิจารณาจากคุณลักษณะของสิ่งที่เราจะวัดว่าคืออะไร ซึ่งดูได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรและต้องดูด้วยว่าวัดพฤติกรรมใดจะวัดกับใคร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร เพราะเครื่องมือที่ใช้วัดมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะกับคุณลักษณะที่จะวัดต่างกัน ดังนั้นผู้สร้างต้องรู้ลักษณะของเครื่องมือแต่ละชนิด

4. เขียนข้อสอบเมื่อกำหนดได้แล้วถึงชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ก็เริ่มลงมือเขียนข้อสอบโดยเขียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และให้ถูกต้องตามหลักวิชาของการเขียนข้อสอบแต่ละชนิดด้วย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขเมื่อเขียนข้อสอบเสร็จแล้วควรให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญควรประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่ายคือ ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระวิชาและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาคำถามและคำตอบว่าถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่และภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อสอบถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6. การทดลองใช้ข้อสอบหลังจากที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขแล้วก็นำแบบทดสอบไปทดลองใช้แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และพัฒนาแบบทดสอบต่อไป ในการทดลองใช้อาจต้องทำหลาย ๆ ครั้งจนสามารถพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพเป็นที่พอใจจึงนำไปใช้จริงในการสอบต่อไป

7. สร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนการสร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนเพื่อต้องการบอกให้ทราบว่าถ้าบุคคลใดสอบได้คะแนนเท่าไร เขาจะเป็นผู้ที่มีความสามารถหรือมีลักษณะพฤติกรรมอย่างไร

8. การเขียนรายงานและคู่มือการใช้การเขียนรายงานและคู่มือการใช้จะทำให้ผู้นำไปใช้ได้รู้ถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบนั้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินกาสอบว่าจะปฏิบัติอย่างไร คะแนนที่แต่ละคนสอบได้จะแปลความหมายอย่างไร ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้ผู้ใช้เลือกใช้แบบทดสอบได้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2555, น. 44) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์แล้วใส่เครื่องหมายปรัศนีไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับเกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่ดีงามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลายๆ ด้าน ไม่ใช่คำถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

4. หลีกเลี่ยงคำปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธแต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรงสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามนั้นรัดกุมชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพันธ์ คือ เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้ เป็นต้น

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาหรืออาจจะเกิดจากการตั้งตัวลวงไม่รัดกุมจึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่งทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา โดยกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อโชคลาง คำพังเพยหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนมุ่งให้นักเรียนทราบความจริงตามหลักวิชาการเป็นสำคัญ

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก แบบทดสอบแบบเลือกตอบนี้ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวเลือกก็กลายเป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่ายๆ จึงควรมีตัวเลือกมากๆ ตัวที่นิยมใช้หากเป็นระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะคำตอบ ซึ่งการแนะคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้ คำถามข้อหลังๆ แนะคำตอบข้อแรกๆ ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้วโดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพยสุภาษิตคติพจน์หรือคำเตือนใจ ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้อาจจะเดาได้ถูก ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป คำตอบไม่กระจาย

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่ชัด ต้องรู้ว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นคืออะไร เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนไม่คุมเครือ หลีกเลี่ยงคำปฏิเสธ ถ้าจำเป็นควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน อย่าแนะคำตอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข แล้วทดลองใช้ข้อสอบ เพื่อหาคุณภาพและพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพจึงนำไปใช้จริง

2.6.2.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2555, น. 42) ได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกตามหน้าที่หรือการนำไปใช้วัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้ แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher-Made Test) หมายถึง ข้อสอบหรือปัญหาหรือโจทย์คำถามต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลขณะที่มีการเรียนการสอน และสามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ซึ่งมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วๆ ไปในโรงเรียน ซึ่งนิยมใช้กันมีอยู่ 6 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. แบบทดสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) แบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันตรงที่แบบทดสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายเหมือนกับแบบทดสอบความเรียงหรืออัตนัย

5. แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่คำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) แบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถามกับตัวเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่ถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดจากตัวลวงอื่น ๆ และคำตอบแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardize Test) เป็นแบบทดสอบที่วิวัฒนาการมาจากแบบทดสอบที่ครูสร้างและได้ผ่านการทดลองใช้ ตรวจสอบวิจัย ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นจนมีความเป็นมาตรฐานทั้งในแง่เวลาที่ใช้การดำเนินการสอน การให้คะแนนและการแปลความแบบทดสอบทั้งสองแบบดังกล่าวมีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่ว่าเราจะเลือกแบบทดสอบประเภทใดให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้สอนและวัดผลสัมฤทธิ์ ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โสภณ (2559, น. 3) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบแตกต่างกันไปจะใช้รูปแบบใดก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอจำแนกได้ 2 แบบ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเองและแบบทดสอบมาตรฐาน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียนพอจำแนกออกได้ ดังนี้

1. ชนิดที่ผู้สอบเป็นผู้ให้คำตอบ ได้แก่ แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective Test Or Essay Test) จำแนกออกเป็นแบบจำกัดคำตอบ (Restricted – Response Type)

แบบไม่จำกัดคำตอบ (Unrestricted – Response Type) แบบทดสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้น (Completion Or Short-Answer Test)

2. แบบทดสอบชนิดที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบ ได้แก่ แบบทดสอบแบบถูกผิด (True – False Test) แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test) และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

ศิริชัย นามบุรี (2550, น. 36) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหน้าที่หรือการนำไปใช้วัดมี 2 แบบ คือ แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher – Made Test) เป็นข้อสอบหรือปัญหาหรือโจทย์คำถามต่างๆ ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลขณะที่มีการเรียนการสอน และสามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่างๆ และแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardize Test) เป็นแบบทดสอบที่วิวัฒนาการมาจากแบบทดสอบที่ครูสร้างและได้ผ่านการทดลองใช้ตรวจสอบวิจัยปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นจนมีความเป็นมาตรฐานทั้งในแง่เวลาที่ใช้การดำเนินการสอน การให้คะแนนและการแปลความ แบบทดสอบทั้งสองฉบับแบ่งตามลักษณะข้อสอบได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. แบบอัตนัย (Subjective Test หรือ Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้และให้ผู้ตอบแสวงหาความรู้ความเข้าใจและความคิดตามที่โจทย์กำหนดภายในระยะเวลาที่กำหนดการใช้ภาษาในการเขียนตอบขึ้นอยู่กับตัวผู้สอบ แบบทดสอบสามารถวัดได้หลายๆ ด้าน เช่น ความสามารถในด้านการใช้ภาษา ความคิดเจตคติและอื่น ๆ

2. แบบปรนัย (Objective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำตอบไว้ให้แล้ว ผู้สอบต้องตัดสินใจเลือกข้อที่ต้องการหรือพิจารณาข้อความให้ว่าถูกหรือผิด ได้แก่ แบบถูกผิด แบบเติมคำหรือตอบสั้นๆ และแบบเลือกตอบ แบบทดสอบทั้งสองแบบดังกล่าวต่างก็มีข้อเด่นและข้อด้อยแตกต่างกัน และไม่มีกฎตายตัวว่าต้องใช้ประเภทใดแต่ควรคำนึงถึงจุดประสงค์และสภาพการณ์ของการใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

Bloom (1976, P. 1) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย แบ่งการเรียนรู้เป็น 6 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำ เป็นความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้ เมื่อต้องการเปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวีดีทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่าง ๆ ได้สามารถเปิดฟังหรือดูภาพเหล่านั้นได้เมื่อต้องการ

2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความหรือการกระทำอื่นๆ

3. การนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจจึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4. การวิเคราะห์ นักเรียนสามารถคิด แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้

5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม เป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานขึ้นใหม่อาจจะเกิดความคิดที่สร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบหรือแนวคิดใหม่

6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 แบบ คือ แบบทดสอบที่ครูสร้าง เป็นข้อสอบหรือโจทย์ปัญหาที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ขณะทำการเรียนการสอน วัดเฉพาะกลุ่มที่สอน ได้แก่ แบบทดสอบแบบกาถูก-ผิด แบบเติมคำ แบบตอบสั้นๆ แบบจับคู่และแบบเลือกตอบ แบบทดสอบมาตรฐาน คือ แบบทดสอบที่พัฒนามาจากแบบทดสอบที่ครูสร้างโดยผ่านการตรวจสอบ ปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบให้ใช้ได้จริง แบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบอัตนัยและแบบปรนัย การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องวิเคราะห์ จุดประสงค์ การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์เนื้อหา คำอธิบายรายวิชา องค์ประกอบของเนื้อหา จากนั้นไปกำหนดรูปแบบข้อคำถาม ศึกษาหลักการเขียนข้อคำถาม โดยคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่เขียนเข้าใจง่ายไม่คลุมเครือ คัดเลือกเอาข้อสอบที่มีคุณภาพตามจำนวนที่เราต้องการแล้วนำไปใช้จริง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

พลศักดิ์ แสงพรมศรี และคณะ (2558, น. 4) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของวิชาเคมี โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน (100 คน) ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพยัคฆภูมิวิทยาคาร โดยนักเรียนกลุ่มดังกล่าวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

นูรอาซีกีน สา และคณะ (2559, น. 42) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุวรรณไพบูลย์ จังหวัดปัตตานี จำนวน 21 คน ใช้เวลาเรียนในการจัดการเรียนรู้ 19 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาค่าคะแนนพัฒนาการ (Growth Score) จากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.10 และหลังการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.71 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนพัฒนาการร้อยละ 47.62 อยู่ในระดับสูง นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.67 หลังการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ย 33.24 นักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับดี และนักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับมาก

นิตยา ภูผาบาง (2559, น. 5) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติทางกายภาพของแผ่นฟิล์มพลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังเพื่อสร้างกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่องพลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระหว่างกิจกรรมที่ 1 (คาบเรียนที่ 1-4) และกิจกรรมที่2 (คาบเรียนที่ 5-6) โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องพลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลัง โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชลกันยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 52 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของสารละลายกรดไฮโดรคลอริก แผ่นฟิล์มจะมีค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดและค่ามอดูลัสของยังสูงขึ้น แต่จะมีเปอร์เซ็นต์การยืดตัวลดลง และเมื่อเพิ่มกลีเซอรอลในปริมาณที่มากขึ้นจะทำให้แผ่นฟิล์มมีค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดและค่ามอดูลัสของยังลดลง แต่จะมี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เปอร์เซ็นต์การยืดตัวสูงขึ้น และแผ่นฟิล์มที่ผ่านการเคลือบผิวจะมีเปอร์เซ็นต์การบวมน้ำที่ต่ำกว่าแผ่นฟิล์มที่ไม่ผ่านการเคลือบผิว จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า กิจกรรมเรื่องพลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามแนวทางสะเต็มศึกษาและส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการผ่านการทำกิจกรรม และนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องพลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังในกิจกรรมที่2 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่ากิจกรรมที่ 1

สุพัตรา โคตะวงค์ (2559, น. 4) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โรงเรียนชุมแพศึกษา พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เมกุยแกนส์ นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีมสูงขึ้นตามลำดับวงรอบที่1 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 53.67 วงรอบที่2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 63.33 และวงรอบที่3 มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 80.33 นักเรียนมีผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับทักษะการทำงานเป็นทีมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ชุมพล จันทะลา (2560, น. 1) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับความคิดเห็นของนักเรียนต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์จากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา โดยมีกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนจำนวน 48 คน จำนวน 2 ห้องเรียนที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) เครื่องมือวิจัย คือ แบบประเมินความคิดเห็นต่อการรับรู้ของนักเรียนในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ 5 ด้าน ด้านละ 7 ข้อ รวมจำนวน 35 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ สหสัมพันธ์เชิงเส้นและพหุคูณของเพียร์สัน ค่ามาตรฐานของความเที่ยงแบบถดถอยและค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์เชิงพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ 0.2629 คะแนนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ได้ร้อยละ 26.29 หมายความว่านักเรียนจำนวน 48 คน มีเปอร์เซ็นต์ของความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น 26.29 % หลังจากการจัดการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อการส่งเสริมความรู้ของ

นักเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีค่าสัมประสิทธิ์เชิงพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ 0.3493 คะแนนความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ได้ร้อยละ 34.93 หมายความว่านักเรียนจำนวน 48 คน มีเปอร์เซ็นต์ของความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น 34.93 % หลังจากการจัดการเรียนรู้ และความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีค่าสัมประสิทธิ์เชิงพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ 0.6309 คือคะแนนความแปรปรวนของความคิดสร้างสรรค์ต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์มีค่าร้อยละ 63.09 หมายความว่านักเรียนจำนวน 48 คน มีเปอร์เซ็นต์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เพิ่มขึ้น 63.09 % หลังจากการจัดการเรียนรู้

อรวลัญช์ ผ่องบุรุษ (2559, น. 99) ได้ศึกษาการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติบางประการของของเหลวและสารละลาย โดยใช้วิธีการสอนแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 45 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มของโรงเรียนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบ 4 ตัวเลือก และแบบวัดความคิดความคิดสร้างสรรค์ (TCT) เรื่องสมบัติบางประการของของเหลวและสารละลาย โดยทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนในรูปแบบสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.53 นอกจากนี้ยังพบว่า สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ร้อยละ 47.04 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมในวิธีการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาระดับความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มของนักเรียน

ราวรรณ์ ทิลานันท์ (2560, น. 4) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสรรเพชญอัฏฐมาพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 18 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษา จำนวน 6 แผน ที่มีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35-0.77 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23-0.46

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
PA JAO PHRAYA MAHASARAKHAM UNIVERSITY

และค่าความเที่ยง 0.69 และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 กิจกรรม มีค่าอำนาจจำแนก 16.9, 11.10 และ 20.79 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษามีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยมีคะแนนเฉลี่ย 33.77 คะแนน คะแนนด้านความคิดคล่อง มีคะแนนเฉลี่ย 13.77 คะแนน ด้านความคิดยืดหยุ่นมีคะแนนเฉลี่ย 10.77 คะแนน และด้านความคิดริเริ่ม มีคะแนนเฉลี่ย 9.23 คะแนน ตามลำดับ

ภัสสร ติดมา (2558, น. 71-76) ศึกษาแนวทางการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่องระบบของร่างกายมนุษย์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนจำนวน 48 คนของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัยที่ได้จากการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของชิ้นงานนักเรียนแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

อาทิตยา ภูมิคอนสาร (2560, น.857-863) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่องเสียงกับการได้ยินมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Catherine Scott (2012) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์แบบสะเต็มศึกษากับโรงเรียนที่ทำการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์แบบทั่วไปในสหรัฐอเมริกาศึกษาโดยการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และบันทึกผลจากแบบทดสอบมาตรฐานแห่งชาติ การสัมภาษณ์พบว่าโรงเรียนที่ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษา แม้จะมีลักษณะการสอนที่หลากหลายรูปแบบแตกต่างกันแต่ก็มุ่งเน้นเนื้อหาและการนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มสูงกว่าโรงเรียนที่ไม่ได้รับการสอนแบบ STEM

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Tawfik, Trueman and Lorz (2013) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับการอำนวยการเรียนรู้ในห้องเรียนสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนามโนมติทางชีววิทยาของนักเรียนที่ไม่ใช่สาขาวิทยาศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัย โดยนักเรียน ที่เข้าร่วมวิจัยจะได้ลงมือแก้ปัญหาแบบกึ่งโครงสร้างผ่านบริบทจริงในโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและ ลดมลพิษ นักเรียนจะได้ศึกษาแหล่งน้ำจืดจริงและกำหนดปัญหาก่อนที่จะดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนโดยใช้การบูรณาการความรู้แบบสะเต็มศึกษา หลังจากดำเนินการเรียนรู้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบปลายภาค ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับการอำนวยการเรียนรู้ในห้องเรียนสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถขับเคลื่อนการเรียนรู้ของนักเรียนและส่งเสริมมโนมติทางชีววิทยาได้ เพราะนักเรียนจะถูกถามคำถามในแต่ละขั้นตอน ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง และแก้ปัญหาในบริบทจริงผ่านกิจกรรม ซึ่งจะทำให้ได้มาซึ่งประสบการณ์ที่คุ้มค่าของนักเรียน แต่กิจกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการที่ดีของครูผู้สอน

DeLuca V.William & LariNasim (2013) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการรู้คิด (Met Cognitive) โดยใช้ฐานข้อมูลในโครงการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบ STEM ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมเกี่ยวกบพลังงานทดแทน (GRID) กลุ่มตัวอย่างและประชากร คือนักศึกษาในมหาวิทยาลัย North Carolina State University และนักศึกษาวิทยาลัย Pih คละอายุและ ชั้นปี จำนวน 147 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบทางความคิดและการแก้ปัญหา หาค่าความเชื่อมันของแบบทดสอบโดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha จะแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 6 หมวดหมู่และได้ผลการศึกษาแต่ละหมวดหมู่ดังนี้ ค่าที่พบอยู่ในระดับที่ดี คือ การสร้างความตระหนักมีค่า 0.80, การสร้างองค์ความรู้มีค่า 0.78, การวางแผนมีค่า 0.75 และการตรวจสอบตัวเองมีค่า 0.77 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าจะลดลงในรายการการแกปัญหามีค่า 0.57และพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงมีค่า 0.63

Sunyoung, Rorert and Margaret (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่แตกต่างกัน คือ สูง กลาง ต่ำ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ จุดหมายคือ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐานว่ามีผลการทำงานในระดับที่ต่างกันหรือไม่ เพื่อตรวจสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แต่ละคนเป็นอย่างไร กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนที่มาจาก 3 โรงเรียนในรัฐ Texas จำนวน 836 คน ผลการศึกษาพบว่า หลังจากที่มีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐานส่งผลให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น

Lyn and Nicholas (2015) ได้ทำวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาโดยใช้แบบจำลองการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมให้ทักษะด้านการคิดแก้ปัญหา จุดมุ่งหมาย คือ ต้องการให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเป็นฐานในการแก้ปัญหาเรื่องสะพานถล่มที่ Minnesota ในปี 2007 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเป็นฐาน ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) วิธีการแก้ปัญหาและความเป็นไปได้ 3) วางแผนและออกแบบวิธีการ 4) สร้างและทดสอบชิ้นงาน 5) ปรับปรุงและพัฒนา ผลที่ได้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์เป็นฐานสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะด้านการแก้ปัญหาร่วมกับเพื่อน และเสริมสร้างทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ คิดยืดหยุ่นของนักเรียนได้อีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นการจัดกิจกรรมโดยใช้แบบจำลองการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์เป็นฐานยังเป็นกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเมื่อพบเจอสถานการณ์ต่าง ๆ ได้จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และยังส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบใด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนในเขตอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 จำนวน 643 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ จำนวน 7 ห้อง 247 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีของยามาเนและสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 เครื่องมือวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือวิจัยดังนี้

3.2.1 แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มี 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ และด้านการสนับสนุนของครู มีข้อคำถามทั้งหมด 38 ข้อ สร้างโดยศึกษาแนวคิดตามแบบฉบับของ Fraser

3.2.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ สร้างโดยศึกษาแนวคิดของทอร์แรนซ์

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.3.1 การสร้างแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ศึกษางานวิจัยที่พัฒนาเครื่องมือวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน พบว่า มีการพัฒนาเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน จำนวน 9 เครื่องมือ ได้แก่ 1) Learning Environment Inventory (LEI) 2) Classroom Environment Scale (CES) 3) Individualised Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) 4) My Class Inventory (MCI) 5) College and University Classroom Environment Inventory (CUCEI) 6) Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) 7) Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) 8) Constructivist Learning Environment Survey (CLES) และ 9) What Is Happening In This Class (WIHIC) Questionnaire

3.3.1.2 ศึกษาเครื่องมือวิจัย Constructivist Learning Environment Survey (CLES) Form B.J.Fraser, G.J. Giddings and C.J.Mcrobbie (1991)

3.3.1.3 ดัดแปลงจากเครื่องมือวิจัย CLES และตรวจสอบโดยที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งแบบวัดมี 6 ด้าน รวมเป็น 38 ข้อ

3.3.1.4 นำแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปหาความเที่ยงตรงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก ปร.ด. (ชีววิทยา) อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา กศ.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ ภูโสภา ปร.ด.(จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว) อาจารย์ประจำสาขาจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

5) รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม กศ.ด.(วิทยาศาสตรศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

3.3.1.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องมาหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.80

3.3.1.6 นำแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 – 6/4 โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน เพื่อหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและหาค่าความเชื่อมั่น

3.3.1.7 นำคำตอบของนักเรียนมากรอกคะแนนตามระดับความเหมาะสม แล้ววิเคราะห์หาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Anlysis) ดังตาราง ก.2 และหาความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's ∝-Coefficient) ดังตาราง ก.3

3.3.1.8 นำแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 247 คน

3.3.2 การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

3.3.2.2 เขียนนิยามการคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถของนักเรียนในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาไม่เหมือนคนอื่น มีจินตนาการ มีทางเลือกที่หลากหลาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น

3.3.2.3 สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ

3.3.2.4 นำแบบวัดที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์กับข้อคำถามที่สร้างขึ้น

3.3.2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3.2.6 นำแบบวัดที่ทำการแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด ลักษณะการใช้คำถามและความถูกต้องด้านการใช้ภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 คือ สอดคล้อง

0 คือ ไม่แน่ใจว่า

-1 คือ ไม่สอดคล้อง

3.3.2.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์กับนิยามศัพท์ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.80 ทุกข้อ แปลผลว่าแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นี้ใช้ได้ ดังตาราง ข.1

3.3.2.8 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ทำการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 – 6/4 โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกและหาความเชื่อมั่น

3.3.2.9 นำกระดาษที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ววิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.71 - 0.80 แปลผลว่าใช้ได้ ดังตาราง ข.2 และหาความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's ∝-Coefficient) ผลการวิเคราะห์พบว่าความเชื่อมั่นรายด้านมีค่าเท่ากับ 0.76 – 0.84 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ดังตาราง ข.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเสนอผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมนัดหมายนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 ผู้วิจัยชี้แจงการตอบแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์และการบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ จากนั้นให้นักเรียนลงมือตอบแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามเวลาที่กำหนด

3.4.3 นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อเตรียมวิเคราะห์ต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.5.1 วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) และหาความเชื่อมั่นของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

3.5.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

3.5.2.1 นำข้อมูลของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากการทำแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

1.00 – 1.50 คะแนน หมายถึง สภาพแวดล้อมเหมาะสมน้อยที่สุด

1.51 – 2.50 คะแนน หมายถึง สภาพแวดล้อมเหมาะสมน้อย

2.51 – 3.50 คะแนน หมายถึง สภาพแวดล้อมเหมาะสมปานกลาง

3.51 – 4.50 คะแนน หมายถึง สภาพแวดล้อมเหมาะสมมาก

4.51 – 5.00 คะแนน หมายถึง สภาพแวดล้อมเหมาะสมมากที่สุด

3.5.2.2 ตรวจให้คะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ วิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ซึ่งแต่ละด้านมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ด้านความคิดคล่อง พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

จำนวนข้อ	คะแนน
1	ได้ 1 คะแนน
2	ได้ 2 คะแนน
3	ได้ 3 คะแนน
4	ได้ 4 คะแนน
5	ได้ 5 คะแนน
6	ได้ 6 คะแนน
7	ได้ 7 คะแนน
8	ได้ 8 คะแนน
9	ได้ 9 คะแนน
10 ข้อขึ้นไป	ได้ 10 คะแนน

ด้านความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจัดกลุ่มคำตอบของแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกัน โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

จำนวนกลุ่ม	คะแนน
1	2
2	4
3	6
4	8
5 กลุ่มขึ้นไป	10

ด้านความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมด คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆ ก็ไม่ให้คะแนน ถ้าคำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลยจะได้คะแนนมาก โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คำตอบซ้ำกัน	คะแนนที่ได้
18% ขึ้นไป	0
14-17%	1
10-13%	2
6-9%	3
2-5%	4
ไม่เกิน 1%	5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อได้คะแนนความคิดริเริ่มแต่ละข้อแล้ว นำคะแนนมาเทียบอัตราส่วนโดยคะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง 10 คะแนน ความคิดยืดหยุ่น 10 คะแนน และความคิดริเริ่ม 10 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน

3.5.2.3 แบ่งกลุ่มนักเรียนจากคะแนนความคิดสร้างสรรค์ได้ดังนี้

กลุ่มสูง คะแนนอยู่ในช่วง 21 - 30 คะแนน

กลุ่มปานกลาง คะแนนอยู่ในช่วง 11 - 20 คะแนน

กลุ่มต่ำ คะแนนอยู่ในช่วง 1 - 10 คะแนน

3.5.2.4 วิเคราะห์หาความถี่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6

3.5.3 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

แบบสะเต็มศึกษา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 ด้วยสถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.1.1 การหาค่าความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์กับข้อคำถาม โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.6.1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ α – Coefficient ของ Cronbach (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 288)

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

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

K แทน จำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ t

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) เป็นค่าที่หาค่ากลางจากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล คำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323)

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \qquad (3\text{-}3)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

N แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่พิจารณาจากค่ารากที่สองของกำลังสองเฉลี่ย คำนวณได้จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n-1}} \qquad (3\text{-}4)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.3 สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson' Product Moment Correlation : r_{xy}) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสองชุด (หรือตัวแปรสองตัว) ที่อยู่ใน มาตรอันตรภาคขึ้นไป โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 334)

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}} \qquad (3\text{-}5)$$

เมื่อ r_{xy} เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

X เป็นคะแนนของข้อมูลชุดแรก

Y เป็นคะแนนของข้อมูลชุดที่สอง

n เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ดังนี้

1.ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ (Uncertainly Science)

1. ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับโลกจากสถานการณ์ภายนอกชั้นเรียน
2. การเรียนรู้ของฉันเริ่มต้นด้วยปัญหาเกี่ยวกับโลกภายนอกชั้นเรียน
3. ฉันมีความเข้าใจเกี่ยวกับโลกมากขึ้นจากสถานการณ์ภายนอกชั้นเรียน
4. ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา
5. ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากค่านิยมและความคิดเห็นของผู้คน
6. ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับคนในวัฒนธรรมที่ต่างกันจะใช้วิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน
7. ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่แตกต่างจากวิทยาศาสตร์ในอดีต
8. ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสร้างทฤษฎี

2.ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Voice)

9. ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะถามครูว่า “ทำไมเราต้องเรียนรู้เรื่องนี้”

10. ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะตั้งคำถามเกี่ยวกับแนวทางที่ฉันจะได้รับการสอน
11. ฉันว่าเป็นเรื่องดีจะบ่นเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำให้ฉันเกิดความสับสน
12. ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะบ่นเกี่ยวกับสิ่งใดก็ตามที่ทำให้ฉันไม่สามารถเรียนรู้ได้
13. ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะแสดงความคิดเห็นของฉัน

3. ด้านการมีส่วนร่วม (Shared Control)

14. ฉันช่วยครูวางแผนสิ่งที่ฉันจะเรียนรู้
15. ฉันช่วยครูในการตัดสินใจว่าฉันจะเรียนรู้ได้ดีอย่างไร
16. ฉันช่วยครูในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ดีที่สุดสำหรับฉัน
17. ฉันช่วยครูในการตัดสินใจว่าจะใช้เวลาทำกิจกรรมนานแค่ไหน
18. ฉันช่วยครูในการตัดสินใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่ฉันทำ
19. ฉันช่วยครูประเมินการเรียนรู้ของฉัน

4. ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน (Student Negotiation)

20. ฉันได้รับโอกาสพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นๆ
21. ฉันพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา
22. ฉันอธิบายความคิดของฉันให้กับนักเรียนคนอื่น ๆ ฟัง
23. ฉันเปิดโอกาสให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้อธิบายความคิดเห็นของพวกเขา
24. นักเรียนคนอื่น ๆ ขอให้ฉันอธิบายความคิดของฉัน
25. นักเรียนคนอื่น ๆ อธิบายความคิดของพวกเขาให้ฉันฟัง

5. ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ (Commitment)

26. ฉันสนใจในบทเรียนวิทยาศาสตร์
27. ฉันมีความยินดีที่จะเรียนรู้
28. สิ่งที่เราทำในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อฉัน
29. ฉันพยายามอย่างดีที่สุด
30. ฉันให้ความสนใจ
31. ฉันสนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์
32. ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

6. ด้านการสนับสนุนของครู (Teacher Support)

33. ครูผู้สอนเป็นมิตรกับฉัน
34. ครูผู้สอนช่วยฉันในการทำงาน
35. ครูผู้สอนสนใจในปัญหาของฉัน

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

36. ครูผู้สอนพักงานของเขาเพื่อมาช่วยฉัน

37. ครูผู้สอนเดินไปมาในห้องเรียนเพื่อคุยกับฉัน

38. ครูผู้สอนใส่ใจกับความรู้สึกของฉัน

เมื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 247 คน แล้วมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ข้อคำถาม	องค์ประกอบ					
	ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์	ด้านการวิพากษ์วิจารณ์	ด้านการมีส่วนร่วม	ด้านเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์	ด้านความพึงพอใจ	ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้
1	.496					
2	.588					
3	.393					
4	.388					
5	.675					
6	.678					
7	.601					
8	.501					
9		.782				
10		.759				
11		.641				
12		.530				
13		.607				

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	องค์ประกอบ					
	ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์	ด้านการวิพากษ์วิจารณ์	ด้านการมีส่วนร่วม	ด้านเจตจำต่อรองของนักเรียน	ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ	ด้านการสื่อสารของรู้
14			.626			
15			.467			
16			.763			
17			.796			
18			.774			
19			.697			
20				.641		
21				.699		
22				.704		
23				.731		
24				.686		
25				.715		
26					.751	
27					.773	
28					.737	
29					.662	
30					.707	
31					.700	
32					.528	

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	องค์ประกอบ					
	ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์	ด้านการวิพากษ์วิจารณ์	ด้านการมีส่วนร่วม	ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน	ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ	ด้านการสนับสนุนของครู
33						.679
34						.810
35						.780
36						.752
37						.690
38						.840

จากตารางที่ 4.1 เมื่อวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบ (factor Analysis) พบว่า แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มี 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีจำนวน 8 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .388 - .678 ด้านการวิพากษ์วิจารณ์มีจำนวน 5 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .530 - .782 ด้านการมีส่วนร่วมมีจำนวน 6 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .467 - .796 ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีจำนวน 6 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .641 - .731 ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีจำนวน 7 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .528 - .773 และด้านการสนับสนุนของครูมีจำนวน 6 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .679 - .840 รวมข้อคำถามทั้งหมด 38 ข้อ

ผลการพัฒนาแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4.2

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้รายด้านและทั้งฉบับ

ด้าน	($\overline{X}$)	S.D.	Alpha Reliability
1. ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ (Uncertainly Science)	3.59	0.59	0.75
2. ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Voice)	3.58	0.74	0.75
3. ด้านการมีส่วนร่วม (Shared Control)	3.01	0.90	0.78
4. ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน (Student Negotiation)	3.78	0.75	0.85
5. ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ (Commitment)	4.05	0.68	0.87
6. ด้านการสนับสนุนของครู (Teacher Support)	3.80	0.87	0.88
รวม	3.64	0.48	0.90

จากตารางที่ 4.2 แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 ด้านการมีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 ด้านการสนับสนุนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 และ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 โดยความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

ตอนที่ 2 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4.3

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ที่	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		ระดับความเหมาะสม
		$\overline{X}$	S.D.	
ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ (Uncertainly Science)				
1	ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับโลกจากสถานการณ์ภายนอกชั้นเรียน	3.65	0.98	มาก
2	การเรียนรู้ของฉันเริ่มต้นด้วยปัญหาเกี่ยวกับโลกภายนอกชั้นเรียน	3.41	0.92	ปานกลาง
3	ฉันมีความเข้าใจเกี่ยวกับโลกมากขึ้นจากสถานการณ์ภายนอกชั้นเรียน	3.83	0.94	มาก
4	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา	3.76	0.99	มาก
5	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากค่านิยมและความคิดเห็นของผู้คน	3.22	1.05	ปานกลาง
6	ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับคนในวัฒนธรรมที่ต่างกันจะใช้วิทยาศาสตร์ ที่แตกต่างกัน	3.38	1.08	ปานกลาง
7	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่แตกต่างจากวิทยาศาสตร์ในอดีต	3.66	0.98	มาก
8	ฉันรู้ว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสร้างทฤษฎี	3.84	0.91	มาก
	รวม	3.59	0.59	มาก

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ที่	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		ระดับความเหมาะสม
		$\overline{X}$	S.D.	
ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Voice)				
1	ฉันว่าเป็นเรื่องที่ดีที่จะถามครูว่า "ทำไมเราต้องเรียนรู้เรื่องนี้"	3.77	1.06	มาก
2	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะตั้งคำถามเกี่ยวกับแนวทางที่ฉันจะได้รับการสอน	3.87	0.93	มาก
3	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะบ่นเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำให้ฉันเกิดความสับสน	3.25	1.16	ปานกลาง
4	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะบ่นเกี่ยวกับสิ่งใดก็ตามที่ทำให้ฉันไม่สามารถเรียนรู้ได้	3.14	1.13	ปานกลาง
5	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะแสดงความคิดเห็นของฉัน	3.86	0.97	มาก
	รวม	3.58	0.74	มาก
ด้านการมีส่วนร่วม (Shared Control)				
1	ฉันช่วยครูวางแผนสิ่งที่ฉันจะเรียนรู้	2.87	1.03	ปานกลาง
2	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจว่าฉันจะเรียนรู้ได้ดีได้อย่างไร	3.09	2.19	ปานกลาง
3	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ดีที่สุดสำหรับฉัน	3.09	1.09	ปานกลาง
4	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจว่าจะใช้เวลาทำกิจกรรมนานแค่ไหน	3.00	1.02	ปานกลาง
5	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่ฉันทำ	3.04	1.02	ปานกลาง
6	ฉันช่วยครูประเมินการเรียนรู้ของฉัน	2.99	1.11	ปานกลาง
	รวม	3.01	0.90	ปานกลาง

(ต่อ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ที่	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		ระดับ
		$\overline{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน (Student Negotiation)				
1	ฉันได้รับโอกาสพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นๆ	4.04	0.98	มาก
2	ฉันพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา	3.84	0.97	มาก
3	ฉันอธิบายความคิดของฉันให้กับนักเรียนคนอื่น ๆ ฟัง	3.63	0.97	มาก
4	ฉันเปิดโอกาสให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้อธิบายความคิดเห็นของพวกเขา	3.99	1.00	มาก
5	นักเรียนคนอื่น ๆ ขอให้ฉันอธิบายความคิดของฉัน	3.45	1.03	ปานกลาง
6	นักเรียนคนอื่น ๆ อธิบายความคิดของพวกเขาให้ฉันฟัง	3.74	1.00	มาก
	รวม	3.78	0.75	มาก
ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ (Commitment)				
1	ฉันสนใจในบทเรียนวิทยาศาสตร์	3.88	0.94	มาก
2	ฉันมีความยินดีที่จะเรียนรู้	4.30	0.88	มาก
3	สิ่งที่เราทำในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อฉัน	4.06	0.90	มาก
4	ฉันพยายามอย่างดีที่สุด	4.25	0.87	มาก
5	ฉันให้ความสนใจ	4.06	0.91	มาก
6	ฉันสนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์	3.99	0.93	มาก
7	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร	3.84	0.85	มาก
	รวม	4.05	0.68	มาก

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ที่	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		ระดับ
		$\overline{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
ด้านการสนับสนุนของครู (Teacher Support)				
1	ครูผู้สอนเป็นมิตรกับฉัน	4.12	1.12	มาก
2	ครูผู้สอนช่วยฉันในการทำงาน	3.83	1.03	มาก
3	ครูผู้สอนสนใจในปัญหาของฉัน	3.79	1.02	มาก
4	ครูผู้สอนพักงานของเขาเพื่อมาช่วยฉัน	3.38	1.21	ปานกลาง
5	ครูผู้สอนเดินไปมาในห้องเรียนเพื่อคุยกับฉัน	3.83	1.09	มาก
6	ครูผู้สอนใส่ใจกับความรู้สึกของฉัน	3.82	1.11	มาก
	รวม	3.80	0.87	มาก
	เฉลี่ยรวม	3.64	0.48	มาก

จากตารางที่ 4.3 แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 38 ข้อ แบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ และด้านการสนับสนุนของครู มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-5 และมีเกณฑ์ระดับคะแนน 5 ระดับ ตั้งแต่ สภาพแวดล้อมเหมาะสมน้อยที่สุด-สภาพแวดล้อมเหมาะสมมากที่สุด ผลการวิเคราะห์พบว่า

1. ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมาก เมื่อประเมินเป็นรายข้อคำถามพบว่าระดับความเหมาะสมในระดับมากมีจำนวน 5 ข้อคำถาม และปานกลางมีจำนวน 3 ข้อคำถาม

2. ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมาก เมื่อประเมินเป็นรายข้อคำถาม พบว่าระดับความเหมาะสมในระดับมากมีจำนวน 3 ข้อคำถาม และปานกลางมีจำนวน 2 ข้อคำถาม

3. ด้านการมีส่วนร่วม พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับปานกลาง เมื่อประเมินเป็นรายข้อคำถาม พบว่าระดับความเหมาะสมในระดับปานกลางมีจำนวน 6 ข้อคำถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมาก เมื่อประเมินเป็นรายข้อคำถามพบว่าระดับความเหมาะสมในระดับมากมีจำนวน 5 ข้อคำถาม และปานกลางจำนวน 1 ข้อคำถาม

5. ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมาก เมื่อประเมินเป็นรายข้อคำถามพบว่าระดับความเหมาะสมในระดับมากมีจำนวน 7 ข้อคำถาม

6. ด้านการสนับสนุนของครู พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.87 นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมาก เมื่อประเมินเป็นรายข้อคำถามพบว่าระดับความเหมาะสมในระดับมากมีจำนวน 5 ข้อคำถาม และปานกลางมีจำนวน 1 ข้อคำถาม

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับมากที่สุดในด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ รองลงมาคือด้านการสนับสนุนของครู ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ ตามลำดับ ส่วนด้านที่นักเรียนรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมในระดับน้อยที่สุดคือด้านการมีส่วนร่วม

2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.4

ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์รายด้าน

ด้าน	คะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$)	S.D.
ความคิดคล่อง	6.06	2.16
ความคิดยืดหยุ่น	6.51	1.71
ความคิดริเริ่ม	3.09	2.57
ความคิดสร้างสรรค์เฉลี่ย	15.66	5.83

จากตารางที่ 4.4 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งประยุกต์จากแนวคิดของTorrance มี 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ผลการวิเคราะห์พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.66 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.83 เมื่อวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์เป็นรายด้าน พบว่า

1. ด้านความคิดคล่องโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.06 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.16

2. ด้านความคิดยืดหยุ่นโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.51 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.71

3. ด้านความคิดริเริ่มโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.09 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57

ตารางที่ 4.5

ความถี่ ร้อยละของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
กลุ่มสูง (21-30 คะแนน)	71	28.75
กลุ่มปานกลาง (11-20 คะแนน)	132	53.44
กลุ่มต่ำ (1-10 คะแนน)	44	17.81
รวม	247	100

จากตารางที่ 4.5 ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มสูง ช่วงคะแนน 21-30 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 28.75 กลุ่มปานกลาง ช่วงคะแนน 11-20 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 53.44 และกลุ่มต่ำ ช่วงคะแนน 1-10 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 17.81

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2ปีการศึกษา 2561 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีช่วงคะแนน จำนวนนักเรียนและร้อยละ ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4.6

ความถี่ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์

ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
80-100	63	25.50
75-79	24	9.72
70-74	39	15.79

(ต่อ)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
65-69	30	12.15
60-64	39	15.79
55-59	28	11.33
50-54	24	9.72
รวม	247	100

คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 69.47 , S.D = 11.47

จากตารางที่ 4.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 7 ช่วง พบว่า ช่วงคะแนน 80-100 มีนักเรียนจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 25.50 ช่วงคะแนน 75-79 มีนักเรียนจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 9.72 ช่วงคะแนน 70-74 มีนักเรียนจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 15.79 ช่วงคะแนน 65-69 มีนักเรียนจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 12.15 ช่วงคะแนน 60-64 มีนักเรียนจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 15.79 ช่วงคะแนน 55-59 มีนักเรียนจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 11.33 ช่วงคะแนน 50-54 มีนักเรียนจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 9.72 เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมาหาเฉลี่ย พบว่ามีค่าเท่ากับ 69.47 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.47

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4.7

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้	ความคิดคล่อง	ความคิดยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม	ความคิดสร้างสรรค์
ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ (Uncertainly Science)	0.18**	0.18**	0.18**	0.20**
ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Voice)	0.12	0.07	0.12	0.12
ด้านการมีส่วนร่วม (Shared Control)	0.13*	0.17**	0.15*	0.16*
ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน (Student Negotiation)	0.18**	0.16*	0.23**	0.22**
ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ (Commitment)	0.16*	0.09	0.17**	0.16*
ด้านการสนับสนุนของครู (Teacher Support)	-0.08	-0.01	-0.03	-0.04
รวม	0.17**	0.17**	0.20**	0.20**

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 4.7 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลการวิเคราะห์รายด้านเป็นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์

3. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการสนับสนุนของครูไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจตามลำดับ ส่วนด้านการวิพากษ์วิจารณ์ และด้านการสนับสนุนของครูไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.8

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ (Uncertainly Science)	0.02
ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Voice)	0.13
ด้านการมีส่วนร่วม (Shared Control)	0.11
ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน (Student Negotiation)	0.13*
ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ (Commitment)	0.26**
ด้านการสนับสนุนของครู (Teacher Support)	0.17**
รวม	0.22**

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.8 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าโดยรวมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลการวิเคราะห์รายด้านเป็นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการมีส่วนร่วมไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์เชิงเส้นของเพียร์สัน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการสนับสนุนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมากที่สุด รองลงมาคือด้านการสนับสนุนของครู ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน ตามลำดับ ส่วนด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ และด้านการมีส่วนร่วมไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำเสนอผลสรุปและอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลของการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบ (factor Analysis) พบว่า แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มี 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีจำนวน 7 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .528 - .773 ด้านการสนับสนุนของครูมีจำนวน 6 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .679 - .840 ด้านการมีส่วนร่วมมีจำนวน 6 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .467 - .796 ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีจำนวน 6 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .641 - .731 ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีจำนวน 8 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .388 - .678 และด้านการวิพากษ์วิจารณ์มีจำนวน 5 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .530 - .782 รวมข้อคำถามทั้งหมด 38 ข้อ จากการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นรายด้าน พบว่า ด้านการสนับสนุนของครูมีค่ามากที่สุดคือ 0.88 รองลงมาคือ ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีค่าเท่ากับ 0.87 ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.85 ด้านการมีส่วนร่วม 0.78 ด้านการวิพากษ์วิจารณ์มีค่าเท่ากับ 0.75 และด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.75 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

5.1.2 การประเมินแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จะเห็นได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์มีแนวคิดต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในภาพรวมของด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 สภาพแวดล้อมเหมาะสมระดับมาก ด้านการสนับสนุนของครูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 สภาพแวดล้อมเหมาะสมระดับมาก ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สภาพแวดล้อมเกิดขึ้นเหมาะสมระดับมาก ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 สภาพแวดล้อมเหมาะสมระดับมาก ด้านการวิพากษ์วิจารณ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 สภาพแวดล้อมเหมาะสมระดับมาก และด้านการมีส่วนร่วมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 สภาพแวดล้อมเหมาะสมปานกลาง โดยรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 สภาพแวดล้อมเหมาะสมมาก และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

5.1.3 ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ จากการวิเคราะห์แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งประยุกต์จากแนวคิดของTorrance มี 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม พบว่า ด้านความคิดคล่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.06 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.16 ด้านความคิดยืดหยุ่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.51 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.71 ความคิดริเริ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.09 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57 ในภาพรวมของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.66 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.83 และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มสูง ช่วงคะแนน 21-30 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 28.75 กลุ่มปานกลาง ช่วงคะแนน 11-20 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 53.44 และกลุ่มต่ำ ช่วงคะแนน 1-10 คะแนน มีนักเรียนจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 17.81

5.1.4 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 7 ช่วง ตามแนวทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ช่วงคะแนน 80-100 มีนักเรียนจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 25.50 ช่วงคะแนน 75-79 มีนักเรียนจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 9.72 ช่วงคะแนน 70-74 มีนักเรียนจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 15.79 ช่วงคะแนน 65-69 มีนักเรียนจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 12.15 ช่วงคะแนน 60-64 มีนักเรียนจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 15.79 ช่วงคะแนน 55-59 มีนักเรียนจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 11.33 ช่วงคะแนน 50-54 มีนักเรียนจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 9.72 เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมาหาเฉลี่ย พบว่ามีค่าเท่ากับ 69.47 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.47

5.1.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์กับความคิดสร้างสรรค์โดยรวมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์โดยรวมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ ด้านการสนับสนุนของครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 อภิปรายผลของการวิจัย

5.2.1 ผลจากการวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบ (factor Analysis) พบว่า แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มี 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีจำนวน 7 ข้อ ด้านการสนับสนุนของครูมีจำนวน 6 ข้อ ด้านการมีส่วนร่วมมีจำนวน 6 ข้อ ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีจำนวน 6 ข้อ ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีจำนวน 8 ข้อ และด้านการวิพากษ์วิจารณ์มีจำนวน 5 รวมข้อคำถามทั้งหมด 38 ข้อ จากการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นรายด้านพบว่า ด้านการสนับสนุนของครูมีค่ามากที่สุดคือ 0.88 รองลงมาคือ ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจมีค่าเท่ากับ 0.87 ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนมีค่าเท่ากับ0.85 ด้านการมีส่วนร่วม 0.78 ด้านการวิพากษ์วิจารณ์มีค่าเท่ากับ 0.75 และด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.75 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 แสดงให้เห็นว่าแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

5.2.2 ผลการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์มีระดับความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในภาพรวมของทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 สภาพแวดล้อมเหมาะสมระดับมาก และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจาก ในการจัดการชั้นเรียนรายวิชาฟิสิกส์มีกิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ครูกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมสนับสนุนให้กำลังแก่นักเรียน จัดห้องเรียนให้มีระเบียบ นักเรียนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างดี เลือกใช้วิธีสอนที่น่าสนใจและหลากหลาย เพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นในการ่วมกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดจนตอบสนองการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนมีระดับความเหมาะสมต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เหมาะสมระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, น. 5 อ้างอิงจาก Rockland, 2010) ที่กล่าวว่า ครูสามารถนำยุทธศาสตร์ต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้มาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการทั้งแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกระบวนการทางวิศวกรรม โดยนำเทคโนโลยีมาเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดบรรยากาศให้เป็นชั้นเรียนสำหรับนวัตกรรมและการออกแบบของผู้เรียนภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้แบบบูรณาการ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ของนูรอาซีกีน สา และคณะ (2559, น. 42) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนพัฒนาการร้อยละ 47.62 อยู่ในระดับสูง นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.67 หลังการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ย 33.24 นักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับดี นักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับมาก

5.2.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ซึ่งประยุกต์จากแนวคิดของ Torrance มี 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.06 ความคิดยืดหยุ่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.51 และความคิดริเริ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.09 ในภาพรวมของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.66 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.83 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะการจัดการเรียนการสอนและการสอบวัดผลในรายวิชาฟิสิกส์หรือรายวิชาอื่นๆ ของโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาลมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ดัดแปลงความรู้หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายด้านโดยมีวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา แทนที่จะใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว ความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นการเสริมคุณภาพความคิดให้ดีขึ้น ส่วนด้านความคิดริเริ่มที่นักเรียนมีคะแนนต่ำที่สุดนั้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่กล้าทดลอง ไม่กล้าเสี่ยงกับความคิดของตนเอง ไม่มีความเชื่อมั่นในตนเองและคล้อยตามความคิดของผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ (ฮิลการ์ด และแอตคินสัน, 1967 อ้างอิงจากสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2559, น. 20) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นผู้มีความคิดอิสระ ไม่ชอบทำตามใครชอบคิดหรือทำสิ่งซับซ้อนหรือแปลกใหม่ สอดคล้องกับผลการวิจัยของภัสสร ติดมา (2558, น.71-76) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2.4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งช่วงคะแนนออกเป็น 7 ช่วง พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เฉลี่ยเท่ากับ 69.47 คะแนน ที่

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจาก ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ครูผู้สอนได้ศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้รวมถึงผลการเรียนรู้ของเนื้อหาวิชาอย่างละเอียด พร้อมทั้งจัดเนื้อหาจัดกิจกรรม การเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และมีความเหมาะสมกับนักเรียน สอดคล้องกับที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2521, น.13) ที่ระบุว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสำเร็จหรือความสามารถ ในการกระทำใดๆ ที่ต้องอาศัยทักษะและความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของอรวลัญช์ ผ่องบุรุษ (2559 , น.99) ที่พบว่า การจัดการเรียนในรูปแบบสะเต็มศึกษา สามารถพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.53 และผลการวิจัยของราวรรณ์ ทิลานันท์ (2560, น. 4) ที่ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษา มี คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

5.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับความคิดสร้างสรรค์ โดยรวมมี ความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความคิด สร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความมุ่งมั่น ตั้งใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้าน ความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์และด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย มีการกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมความเป็นอิสระได้รับการสนับสนุนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้า แสดงความคิดเห็น มีการเสริมแรงให้กำลังใจ จะช่วยทำให้นักเรียนรู้สึกดีและสามารถเชื่อมโยง ความคิดได้อย่างเป็นระบบ ส่วนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านการวิพากษ์วิจารณ์และด้านการ สนับสนุนของครูที่ไม่พบความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มี ความคิดสร้างสรรค์เป็นคนที่ไม่ยอมคล้อยตามความคิดเห็นของคนอื่นอย่างง่าย มีความเป็นตัวของ ตัวเองพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงสู่แนวความคิดใหม่ๆ มีความคิดอิสระและชอบคิดหรือทำสิ่งที่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยม (กรมวิชาการ, 2544, น. 6-7 อ้างอิงจาก Davis, 1973) ที่กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีในตัวบุคคลทุกคน มีความรู้ความเข้าใจอย่าง ลึกซึ้งในเรื่องราวต่าง ๆ รู้จักตนเอง พอใจในตนเอง พยายามใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพ มีการปรับตัวได้ อย่างเหมาะสม ตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน ทั้งนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นได้ต้อง อาศัยการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวย สอดคล้องกับผลการวิจัยของชุมพล จันทะลา (2560, น.1) ที่พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ต่อการ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีเปอร์เซ็นต์

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เพิ่มขึ้น 63.09 % หลังจากการจัดการเรียนรู้

5.2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสัมพันธ์ทางบวกกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจและด้านการสนับสนุนของครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาลมุ่งเน้นการสอนที่ส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้ได้มีโอกาสพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นๆ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียนและครูให้การสนับสนุนและเป็นมิตรกับนักเรียน ช่วยนักเรียนในการแก้ไขปัญหาและใส่ใจกับความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (1956) ด้านจิตพิสัยที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม จะทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ และได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนไว้ว่าพื้นฐานของนักเรียนเป็นหัวใจในการเรียน นักเรียนแต่ละคนจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ถ้ามีพื้นฐานที่คล้ายคลึงกันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ McClelland (1985, pp.12-13, อ้างถึงใน พรรณวิไล ชมชิด,2560, น.94) ที่กล่าวว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่จะประกอบพฤติกรรมที่จะประสบสัมฤทธิผลตามมาตรฐานความเป็นเลิศที่ตนตั้งไว้ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะไม่ทำงานเพราะหวังรางวัลแต่ทำเพื่อจะประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผลการวัยที่ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Fraser et al. (1982) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยและเจตพิสัยของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมในห้องเรียนมีความสัมพันธ์กัน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของชุมพล จันทะลา (2560) ที่พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์มีเปอร์เซ็นต์ของความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เพิ่มขึ้น 34.93 % หลังจากการจัดการเรียนรู้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 จากผลการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมด้านการเจรจาต่อรองของนักเรียนสัมพันธ์กับความคิดริเริ่ม ซึ่งมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ จึงควรจัดสภาพแวดล้อมด้านการเจรจาต่อรองให้กับผู้เรียนมากขึ้น

5.3.1.2 แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมามีองค์ประกอบหลักเพียง 6 ด้าน ไม่ครบ 7 ด้านตามแนวคิดของ Fraser ขาดด้านเกี่ยวกับตัวนักเรียน จึงควรระวังในเรื่องของการแปลผลการวัด ซึ่งจะครอบคลุมใน 6 ด้านเท่านั้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากผลการวิจัยที่พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ จึงควรมีการศึกษาผลของสภาพแวดล้อม เช่น การมีส่วนร่วม ความมุ่งมั่นตั้งใจ การเจรจาต่อรองของนักเรียน ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

5.3.2.2 จากผลการวิจัยที่พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงควรมีลักษณะการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ เช่น ด้านการเจรจาต่อรองของนักเรียน ความมุ่งมั่นตั้งใจและการสนับสนุนของครู ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2544). *การคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.*สืบค้นจาก http://www.nanabio.com/Research/image%20research/research%20work/ceative%20thinking/creative%20thinking02.html

กรมวิชาการ. (2544). *ความคิดสร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

กรมวิชาการ. (2545).*การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กรมวิชาการ. (2546).*พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม* (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551).*ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.*กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551).*หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *พรบ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.* สืบค้นจาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=9319&Key=news research

กุณฑรี เพ็ชรทวีพรเดช. (2550). *สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่.* กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ. (2556). *ความคิดสร้างสรรค์สำคัญอย่างไร.* สืบค้นจาก http://taamkru.com/th

ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2547). *การนิเทศการศึกษา.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เคแอนด์พีบุ๊คส์.

ชาญณรงค์ พรรุ่งโรจน์. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชุมพล จันทะลา. (2560). *ผลกระทบของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาต่อความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ทัศนีย์ บุญเติม. (2537). *การสอนแบบ Research based learning.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์.(2545).*การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.ชุดฝึกอบรมครู : ประมวลสาระ*.กรุงเทพฯ : สำนักงานปฏิรูปการศึกษา.

นิตยา ภูผาบาง. (2559). *การใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิพาดา เทวกุล.(2557). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้*. สืบค้นจาก https://sites.google.com/site/edtechsukm/kar-cadkar-reiyn-kar-sxn-cheing-srangsrrkh/khwamkhidsrangsrrkhkabkarreiynru

นูรอาซีกีน สา, ณัฐินี โมพันธุ์และมัฮดี แวดราแมดู. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*,4(1), 42-53.

เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒนเศรษฐ์. (2544). *การจัดโรงเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้*.กรุงเทพฯ : ชนะการพิมพ์.

แนวทางการจัดการศึกษา. สืบค้นจาก http://www.moe.go.th/hp-vichai/ex-prb05-4.htm

บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2543). *กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.นครสวรรค์* : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.

บางนา คำพัด. (2557). *สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้*. สืบค้นจาก http:// https://kittiponget22ru.wordpress.com

บุญชม ศรีสะอาด. (2524). *รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พรรณวิไล ชมชิด. (2560). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

พลศักดิ์ แสงพรมศรี. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2552). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. ม.ป.ท. : ม.ป.พ.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2557). *ครูในศตวรรษที่21*. สืบค้นจาก http:// seminar.qlf.or.th/File/Download File/672

ไพศาล วรคำ. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8).มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

ไพศาล หวังพานิช. (2551). *การวัดผลการศึกษา*.กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาสาสตร์*(พิมพ์ครั้งที่ 3).กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ภัสสร ติดมา. (2558). การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.*วารสารราชพฤกษ์*,13(3),71-76.

มหาวิทยาลัยรังสิต. (2558). *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน*, สืบค้นจาก http://jrtl.rsu.ac.th

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540).*วัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ Measurement and achievement test construction*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราวรรณ์ ทิลานันท์. (2560). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). *การพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการอุดมศึกษา.

วีณา ประชากูล. (2549). *การเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กปฐมวัย*. สืบค้นจาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=10400&Key=hotnews

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการประเมิน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ศิริชัย นามบุรี. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการอสนปกติและบทเรียนสำเร็จรูปในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งผ่าน Moodle.LMS*. ยะลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

สมนึก ภัททิยธนี. (2555). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546ก). *การจัดสาระกลุ่มการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, พิมพ์เผยแพร่ 28 หน้า, ISBN 9786162028793.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะเต็มศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557).*สะเต็มศึกษา*.สืบค้นจาก http://www.stemedthailand.org

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา*. สืบค้นจาก file:///C:/Users/acer/Downloads/70988-Article%20Text-166767-1-10-20161110%20(4).pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา*. สืบค้นจาก http://physics.ipst.ac.th/?page_id=2481

สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์. (2561). *สรุปผลการสอบโอเน็ต 59*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2561,จาก https://campus.campus-star.com/onet/32925.html

สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. (2560). *แนวทางจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. สืบค้นจาก https://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/09/20160908101755_51855.Pdf

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *คู่มือการประเมินสมรรถนะครู*. สืบค้นจาก http:// http://www.tmk.ac.th/teacher/capasity.pdf

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2531). *ความสำคัญของการบริหารจัดการชั้นเรียน*. สืบค้นจาก https://www.kruchiangrai.net/2012/08/11/

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2560). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. สืบค้นจาก http://www.ocsc.go.th/

สำนักงานรัฐมนตรี. (2559). *การชี้แจงนโยบายการปฏิรูปการศึกษาให้แก่ข้าราชการส่วนกลางกระทรวงศึกษาธิการ*.สืบค้นจาก https://www.moe.go.th/websm/2016/aug/324.html

สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2559). *แนวทางจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่21*. สืบค้นจาก http://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/09/20160908101755_51855.pdf

สำเนาว์ ขจรศิลป์. (2538). *มิติใหม่ของกิจการนักศึกษา2 : การพัฒนานักศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิทธิชัย ไลสีมา. (2557). *การจัดการเรียนรู้แบบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. สืบค้นจาก https://sites.google.com/site/edtechsukm/kar-cadkar-reiyn-kar-sxn-cheing- srangsrrkh/karcadkarreiynrubaebsngserimkhwamkhidsrangsrrkh

สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โสภณ. (2559). *การสร้างเครื่องมือวัดผลทางการเรียน*. สืบค้นจาก http://www.mathayom9.go.th/nitad/analyze/achiev-1.pdf.

สุนันท์ สุขสวัสดิ์. (2552). *สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ในทัศนะของนักศึกษาแพทย์.*(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุนิภา ชินวุฒิ. (2561). *การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์.* สืบค้นจาก http://164.115.41.60/knowledge/?p=606

สุพัตรา โคตะวงค์. (2559). *การส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โรงเรียนชุมแพศึกษา.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุพัตรา ทาวงศ์. (2550). *ความคิดสร้างสรรค์.* สืบค้นจาก https://www.baanjomyut.com/library_2/extension-1/creative thinking/index.html

สุภาพร พูลธนะ. (2559). *เปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง แสงน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 7e กับการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ลพบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2550). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.* กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. (2551). *คู่มือการบริหารจัดการโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร การบริหารงานวิชาการ.*กรุงเทพฯ : สำนักการศึกษา.

อาทิตยา ภูมิคอนสาร. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1 "นวัตกรรมสร้างสรรค์ ศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ไทยแลนด์ 4.0".* สืบค้นจาก https://conference2017.reru.ac.th/wp-content/uploads/ 2017/09/ EDU-05.pdf

อรวลัญช์ ผ่องบุรุษ. (2559). *การเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสมบัติบางประการของของเหลวและสารละลาย โดยใช้วิธีการสอนแบบ STEM ศึกษา.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

อารี พันธ์มณี. (2537). *ความคิดสร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.

อารี รังสินันท์. (2527). *ความคิดสร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ : ธนกิจการพิมพ์.

Bioom.B. (1976). *Human Characteristics and School Learning.* New York : McGraw-Hill Book Company.

Fraser,B.J.,Anderson,G.J. and Walber,H.J. (1982). *Assessment of learning environments :Manual for learning environment inventory (LEI) and my class inventory (MCI).* (3rd) Ed.Bentley , WA:Western Australian Institute of Technology

Fraser, B.J.,Fisher,D.L. (1996). *Development, Validation, and Use of Personal and Class Forms of a New Classroom Environment Instrument*, the American Educational Research Association. New York.

Fraser, B.J.&Walberg, H.J. (Eds.).(1991).*Educational environments : Evaluation, antecedents and consequences.* London : Peramon.

Guilford,J.P.(1956).*Structure of Intellect Psychological*. New York : McGraw-Hill Book Company.

Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence.* New York : McGraw-Hill Book Co.

Torrance,E.P. (1962). *Creative Learning and Teaching*.New York : Good,Mead and Company.

Torrance.E.P. (1972). Predictive validity of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Journal of Creative Behavior.*6(4).

Yager. (1993). The constructivist Learning Model. *The Science teacher*.58(6), 55-56

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ผลการ Try Out แบบประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.1

ข้อมูลแบบประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จากการ Try Out

นักเรียน คนที่	$\overline{X}$ ด้านที่ 1	$\overline{X}$ ด้านที่ 2	$\overline{X}$ ด้านที่ 3	$\overline{X}$ ด้านที่ 4	$\overline{X}$ ด้านที่ 5	$\overline{X}$ ด้านที่ 6	$\overline{X}$ ด้านที่ 7	$\overline{X}$ ทั้ง 7 ด้าน
1	3.50	3.50	3.33	3.00	4.17	4.33	3.17	3.57
2	2.83	3.50	2.67	2.17	2.33	3.00	2.83	2.76
3	3.33	3.50	3.33	3.00	3.17	3.00	3.17	3.21
4	2.83	3.17	3.83	3.00	3.33	4.17	4.17	3.50
5	3.17	3.50	3.50	3.50	3.33	3.50	3.33	3.40
6	3.00	2.83	2.33	3.17	3.50	3.33	3.00	3.02
7	3.00	3.00	3.17	3.00	2.83	2.83	2.83	2.95
8	3.00	2.83	2.83	2.33	2.00	2.17	3.17	2.62
9	4.17	4.50	4.33	4.00	4.50	4.50	3.33	4.19
10	3.00	3.83	3.50	3.50	4.17	4.00	4.00	3.71
11	4.33	4.00	4.50	4.33	4.17	4.33	4.67	4.33
12	3.83	4.50	4.17	4.50	4.17	4.17	4.67	4.29
13	3.50	3.17	3.00	3.33	3.00	3.17	3.17	3.19
14	3.50	3.17	3.33	3.17	3.00	3.33	3.33	3.26
15	3.00	2.67	2.67	3.83	3.67	4.00	3.83	3.38
16	2.50	2.50	2.00	2.50	2.83	2.00	2.33	2.38
17	2.33	2.17	2.00	3.00	2.00	3.00	3.17	2.52
18	2.50	3.00	3.17	1.83	1.50	2.50	2.17	2.38
19	2.83	3.83	3.17	3.17	3.00	3.83	2.50	3.19
20	3.00	2.67	3.67	2.50	4.00	4.00	3.50	3.33
21	3.17	4.00	2.83	3.00	5.00	2.00	4.00	3.43
22	3.33	3.00	3.50	3.50	3.33	3.50	3.50	3.38
23	3.00	3.00	3.50	3.00	4.33	2.83	3.00	3.24
24	3.33	4.17	3.83	3.17	3.50	3.33	3.17	3.50
25	3.00	2.50	3.00	3.67	3.67	3.33	2.50	3.10

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	$\overline{X}$ ด้านที่ 1	$\overline{X}$ ด้านที่ 2	$\overline{X}$ ด้านที่ 3	$\overline{X}$ ด้านที่ 4	$\overline{X}$ ด้านที่ 5	$\overline{X}$ ด้านที่ 6	$\overline{X}$ ด้านที่ 7	$\overline{X}$ ทั้ง 7 ด้าน
26	3.67	3.50	4.00	3.00	3.67	3.17	3.33	3.48
27	3.17	3.83	3.00	3.50	3.50	4.33	3.67	3.57
28	3.83	3.83	4.17	3.50	4.00	4.83	3.67	3.98
29	4.17	3.83	4.00	4.00	4.33	4.17	4.00	4.07
30	4.33	4.50	4.50	4.00	4.50	4.17	4.17	4.31
31	3.33	3.50	4.50	3.33	2.83	2.67	4.17	3.48
32	3.83	4.17	4.33	4.50	4.50	4.50	4.67	4.36
33	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00	3.50	2.83	3.12
34	3.67	3.50	3.17	3.50	3.67	3.17	3.50	3.45
35	3.67	3.17	4.17	2.83	4.67	4.83	5.00	4.05
36	2.50	4.50	2.50	4.50	4.67	2.00	3.00	3.38
37	4.00	3.83	3.17	3.67	4.00	4.00	3.33	3.71
38	2.67	2.83	2.67	2.17	2.83	3.67	3.67	2.93
39	3.00	3.17	3.00	3.50	3.17	3.00	3.50	3.19
40	2.50	3.33	3.33	3.67	3.33	3.50	3.00	3.24
41	3.00	3.17	3.00	3.33	3.00	3.33	3.33	3.17
42	3.67	3.67	4.33	2.50	3.83	5.00	2.17	3.60
43	4.00	2.83	3.00	3.83	3.17	3.00	3.17	3.29
44	3.17	3.33	4.00	2.67	2.83	4.17	2.17	3.19
45	2.67	3.00	2.83	2.50	3.83	3.17	2.00	2.86
46	3.50	3.17	3.17	3.33	3.17	4.67	3.17	3.45
47	3.83	4.33	4.50	4.33	4.50	4.33	2.33	4.02
48	3.33	3.50	4.00	3.83	4.17	4.17	4.17	3.88
49	3.50	3.67	3.17	4.00	3.50	4.00	3.67	3.64
50	2.67	3.00	3.67	3.00	4.00	2.33	3.67	3.19

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	$\overline{X}$ ด้านที่ 1	$\overline{X}$ ด้านที่ 2	$\overline{X}$ ด้านที่ 3	$\overline{X}$ ด้านที่ 4	$\overline{X}$ ด้านที่ 5	$\overline{X}$ ด้านที่ 6	$\overline{X}$ ด้านที่ 7	$\overline{X}$ ทั้ง 7 ด้าน
51	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.83	3.00	2.69
52	3.67	3.00	3.00	3.17	3.17	4.50	3.67	3.45
53	3.17	3.50	3.33	3.50	3.33	3.83	3.67	3.48
54	3.00	2.50	2.00	2.50	3.17	3.00	3.00	2.74
55	3.67	3.00	3.00	3.17	3.17	4.67	3.33	3.43
56	3.00	3.00	3.50	3.17	3.33	3.00	3.33	3.19
57	3.33	3.83	3.17	3.67	3.83	4.00	4.50	3.76
58	3.00	2.83	3.00	3.17	2.67	2.83	2.83	2.90
59	3.00	3.00	2.67	3.17	3.33	2.67	3.00	2.98
60	2.67	2.67	3.33	2.83	2.83	2.33	3.83	2.93
61	3.17	4.33	3.67	4.17	4.00	4.33	4.17	3.98
62	2.33	3.00	2.83	3.00	2.67	3.00	3.00	2.83
63	2.67	2.00	3.00	3.00	1.67	3.00	2.17	2.50
64	3.00	2.67	2.17	2.83	2.33	2.83	2.50	2.62
65	3.33	3.67	3.83	2.83	3.67	3.67	4.00	3.57
66	3.00	3.67	4.17	3.33	2.67	2.33	2.00	3.02
67	4.00	3.17	4.50	4.17	3.50	3.83	3.50	3.81
68	3.83	2.67	3.17	4.67	4.17	2.83	2.67	3.43
69	3.50	3.33	3.50	3.00	4.33	3.67	4.00	3.62
70	3.50	3.33	3.50	3.00	4.33	3.67	4.00	3.62
71	2.67	2.33	2.33	3.00	3.00	2.17	2.67	2.60
72	2.83	2.83	3.33	2.50	3.00	3.83	3.33	3.10
73	3.50	3.17	2.83	3.33	3.17	4.67	4.33	3.57
74	3.17	3.33	2.67	3.50	3.83	3.50	2.00	3.14
75	4.17	2.83	4.17	4.67	3.50	4.00	3.33	3.81

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	$\overline{X}$ ด้านที่ 1	$\overline{X}$ ด้านที่ 2	$\overline{X}$ ด้านที่ 3	$\overline{X}$ ด้านที่ 4	$\overline{X}$ ด้านที่ 5	$\overline{X}$ ด้านที่ 6	$\overline{X}$ ด้านที่ 7	$\overline{X}$ ทั้ง 7 ด้าน
76	3.50	3.33	3.83	3.67	3.50	3.33	3.33	3.50
77	3.17	3.83	4.17	3.83	3.83	4.50	4.67	4.00
78	3.50	3.83	3.00	3.17	3.00	4.33	4.00	3.55
79	3.50	4.83	4.00	4.17	1.83	1.33	1.50	3.02
80	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
81	4.17	3.83	3.83	4.50	3.67	4.17	3.83	4.00
82	4.00	3.83	3.83	3.67	4.50	4.50	4.83	4.17
83	3.17	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.02
84	2.17	2.83	3.33	3.00	3.50	3.17	2.50	2.93
85	3.17	2.83	2.50	3.17	3.17	3.00	4.33	3.17
86	3.33	3.67	3.33	3.83	3.17	3.67	3.33	3.48
87	2.83	3.00	3.83	3.17	3.50	2.83	4.00	3.31
88	2.67	2.67	1.83	2.00	3.00	3.00	3.00	2.60
89	2.33	2.50	2.83	3.00	2.50	3.17	3.33	2.81
90	3.33	2.50	2.83	3.33	3.00	3.00	2.83	2.98
91	3.17	2.83	3.33	3.17	3.00	4.50	3.33	3.33
92	1.50	2.67	2.00	1.00	1.50	1.00	1.67	1.62
93	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
94	4.17	4.17	4.00	4.17	5.00	4.83	4.00	4.33
95	2.67	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.10
96	3.33	2.50	2.00	3.17	3.50	2.83	4.00	3.05
97	2.50	3.33	2.83	2.33	2.00	1.83	3.67	2.64
98	3.33	3.17	2.83	3.00	3.50	3.17	2.50	3.07
99	3.17	4.17	3.67	3.67	3.50	3.83	3.33	3.62
100	3.83	4.00	3.67	3.67	2.83	4.17	3.83	3.71

(ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	$\overline{X}$ ด้านที่ 1	$\overline{X}$ ด้านที่ 2	$\overline{X}$ ด้านที่ 3	$\overline{X}$ ด้านที่ 4	$\overline{X}$ ด้านที่ 5	$\overline{X}$ ด้านที่ 6	$\overline{X}$ ด้านที่ 7	$\overline{X}$ ทั้ง 7 ด้าน
101	3.67	4.50	4.00	3.67	3.33	3.67	2.00	3.55
102	4.00	4.67	5.00	4.33	5.00	5.00	4.33	4.62
103	3.17	2.83	4.00	2.17	2.33	2.83	2.67	2.86
104	3.00	2.00	2.67	2.83	2.83	2.67	2.67	2.67
105	3.33	2.83	3.17	3.33	2.83	3.00	3.17	3.10
106	3.33	2.50	2.50	2.50	2.67	2.33	2.50	2.62
107	2.67	2.67	2.67	3.00	2.33	2.33	2.83	2.64
108	2.67	2.83	2.67	2.67	2.67	2.83	2.83	2.74
109	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
110	3.83	3.67	4.33	4.00	4.00	3.67	4.00	3.93
111	3.17	3.50	4.33	3.67	3.33	3.67	3.67	3.62
112	3.33	3.83	3.33	3.00	3.67	3.67	3.67	3.50
113	2.67	3.17	3.50	2.67	4.00	4.00	3.50	3.36
114	3.17	3.33	2.67	3.50	3.83	3.50	2.00	3.14
115	2.33	2.50	2.83	3.00	2.50	3.17	3.33	2.81
116	3.50	3.83	3.00	3.17	3.00	4.33	4.00	3.55
117	3.00	3.00	3.50	3.17	3.33	3.00	3.33	3.19
118	2.83	3.50	2.67	2.17	2.33	3.00	2.83	2.76
119	3.00	3.50	3.00	3.00	3.00	3.50	2.83	3.12
120	3.00	3.67	4.17	3.33	2.67	2.33	2.00	3.02

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.2

ค่าองค์ประกอบเชิงสำรวจของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ข้อคำถาม	องค์ประกอบ					
	ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์	ด้านการวิพากษ์วิจารณ์	ด้านการมีส่วนร่วม	ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน	ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ	ด้านการสนับสนุนของครู
1	.496					
2	.588					
3	.393					
4	.388					
5	.675					
6	.678					
7	.601					
8	.501					
9		.782				
10		.759				
11		.641				
12		.530				
13		.607				
14			.626			
15			.467			
16			.763			
17			.796			
18			.774			
19			.697			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ต่อ)

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

ข้อคำถาม	องค์ประกอบ					
	ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์	ด้านการวิพากษ์วิจารณ์	ด้านการมีส่วนร่วม	ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน	ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ	ด้านการมีเสรีภาพทางวิชาการ
20				.641		
21				.699		
22				.704		
23				.731		
24				.686		
25				.715		
26					.751	
27					.773	
28					.737	
29					.662	
30					.707	
31					.700	
32					.528	
33						.679
34						.810
35						.780
36						.752
37						.690
38						.840

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ก.3

ข้อมูลค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ด้าน	ค่าความเชื่อมั่น
ด้านเกี่ยวกับตัวนักเรียน	0.858
ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์	0.866
ด้านการวิพากษ์วิจารณ์	0.862
ด้านการมีส่วนร่วม	0.861
ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน	0.856
ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ	0.864
ด้านการสนับสนุนของครู	0.878
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ	0.88

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

ผลการ Try Out แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.1

ผลประเมินแบบวัดความคิดสร้างสรรค์จากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	0	1	4	0.8
2	1	1	1	0	1	4	0.8

ระดับของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนเฉลี่ย 0.00 - 0.49 แปลผลว่า ใช้ไม่ได้

คะแนนเฉลี่ย 0.50 – 1.00 แปลผลว่า ใช้ได้

ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างนิยามศัพท์กับข้อคำถามที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.8 แปลผลว่าแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นี้ใช้ได้

ตารางที่ ข.2

ข้อมูลค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

รายด้าน	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
ความคิดคล่อง	0.80	0.76
ความคิดยืดหยุ่น	0.73	0.82
ความคิดริเริ่ม	0.71	0.84
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์		0.86

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

2. โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใด ๆ ทั้งสิ้น

3. ความหมายของระดับคะแนน

1 คะแนน หมายถึง แทบจะไม่เคย

2 คะแนน หมายถึง นาน ๆ ครั้ง

3 คะแนน หมายถึง บางครั้ง

4 คะแนน หมายถึง บ่อยครั้ง

5 คะแนน หมายถึง เกือบตลอดเวลา

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
ด้านความไม่แน่นอนของวิทยาศาสตร์ (Uncertainly Science)						
1.	ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับโลกจากสถานการณ์ภายนอกชั้นเรียน					
2.	การเรียนรู้ของฉันเริ่มต้นด้วยปัญหาเกี่ยวกับโลกภายนอกชั้นเรียน					
3.	ฉันมีความเข้าใจเกี่ยวกับโลกมากขึ้นจากสถานการณ์ภายนอกชั้นเรียน					
4.	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา					
5.	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากค่านิยมและความคิดเห็นของผู้คน					
6.	ฉันเรียนรู้เกี่ยวกับคนในวัฒนธรรมที่ต่างกันจะใช้วิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน					
7.	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่แตกต่างจากวิทยาศาสตร์ในอดีต					
8.	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสร้างทฤษฎี					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Voice)						
9.	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะถามครูว่า “ทำไมเราต้องเรียนรู้เรื่องนี้”					
10.	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะตั้งคำถามเกี่ยวกับแนวทางที่ฉันจะได้รับการสอน					
11.	ฉันว่าเป็นเรื่องดีจะบ่นเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำให้ฉันเกิดความสับสน					
12.	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะบ่นเกี่ยวกับสิ่งใดก็ตามที่ทำให้ฉันไม่สามารถเรียนรู้ได้					
13.	ฉันว่าเป็นเรื่องดีที่จะแสดงความคิดเห็นของฉัน					
ด้านการมีส่วนร่วม (Shared Control)						
14.	ฉันช่วยครูวางแผนสิ่งที่ฉันจะเรียนรู้					
15.	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจว่าฉันจะเรียนรู้ได้ดีอย่างไร					
16.	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ดีที่สุดสำหรับฉัน					
17.	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจว่าจะใช้เวลาทำกิจกรรมนานแค่ไหน					
18.	ฉันช่วยครูในการตัดสินใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่ฉันทำ					
19.	ฉันช่วยครูประเมินการเรียนรู้ของฉัน					
ด้านเจรจาต่อรองของนักเรียน (Student Negotiation)						
20.	ฉันได้รับโอกาสพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นๆ					
21.	ฉันพูดคุยกับนักเรียนคนอื่นเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา					
22.	ฉันอธิบายความคิดของฉันให้กับนักเรียนคนอื่น ๆ ฟัง					
23.	ฉันเปิดโอกาสให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้อธิบายความคิดเห็นของพวกเขา					
24.	นักเรียนคนอื่น ๆ ขอให้ฉันอธิบายความคิดของฉัน					
25.	นักเรียนคนอื่น ๆ อธิบายความคิดของพวกเขาให้ฉันฟัง					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
ด้านความมุ่งมั่นตั้งใจ (Commitment)						
26.	ฉันสนใจในบทเรียนวิทยาศาสตร์					
27.	ฉันมีความยินดีที่จะเรียนรู้					
28.	สิ่งที่เราทำในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อฉัน					
29.	ฉันพยายามอย่างดีที่สุด					
30.	ฉันให้ความสนใจ					
31.	ฉันสนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์					
32.	ฉันเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร					
ด้านการสนับสนุนของครู (Teacher Support)						
33.	ครูผู้สอนเป็นมิตรกับฉัน					
34.	ครูผู้สอนช่วยฉันในการทำงาน					
35.	ครูผู้สอนสนใจในปัญหาของฉัน					
36.	ครูผู้สอนพักงานของเขาเพื่อมาช่วยฉัน					
37.	ครูผู้สอนเดินไปมาในห้องเรียนเพื่อคุยกับฉัน					
38.	ครูผู้สอนใส่ใจกับความรู้สึกของฉัน					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ชื่อ..... ชั้น ม.6/..... เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัย มีทั้งหมด 2 ข้อ

2. แบบวัดฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน นักเรียนจะได้คะแนนสูง ถ้าตอบ ได้มาก มีเหตุผลและเป็นแนวคิดใหม่ของนักเรียนเองหรือตอบเรื่องที่คนอื่นคิดไม่ถึง

3. แบบวัดแต่ละข้อให้เวลาทำข้อละ 10 นาที ถ้านักเรียนได้ยินสัญญาณหมดเวลาให้หยุดทำทันที แล้วเตรียมทำข้อต่อไป

1. ปัจจุบันภาวะโลกร้อนกำลังกระทบต่อโลกของเราเป็นอย่างมาก นักเรียนจะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อย่างไรบ้าง ให้เขียนคำตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะคิดได้ โดยเขียนคำตอบเป็นรายข้อ

<u>คำตอบ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. นักเรียนจะนำขวดพลาสติกเหลือใช้มาเพิ่มคุณค่าได้อย่างไร ให้เขียนคำตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะคิดได้ โดยเขียนคำตอบเป็นรายข้อ

<u>คำตอบ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การให้คะแนนข้อที่ 1และข้อที่ 2

1. ด้านความคิดคล่อง พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

จำนวนข้อ	คะแนน
1	ได้ 1 คะแนน
2	ได้ 2 คะแนน
3	ได้ 3 คะแนน
4	ได้ 4 คะแนน
5	ได้ 5 คะแนน
6	ได้ 6 คะแนน
7	ได้ 7 คะแนน
8	ได้ 8 คะแนน
9	ได้ 9 คะแนน
10 ข้อขึ้นไป	ได้ 10 คะแนน

2. ด้านความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการคิดที่แตกต่างกัน โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จำนวนกลุ่ม	คะแนน
1	2
2	4
3	6
4	8
5 กลุ่มขึ้นไป	10

3. ด้านความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมด ที่เป็นความคิดแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบ คำตอบใดที่ตอบซ้ำกันมากๆ ก็ไม่ให้คะแนนหรือไม่ได้เลย ถ้าคำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลยจะได้คะแนนมาก โดยมีหลักในการให้คะแนน ดังนี้

คำตอบซ้ำกัน	คะแนนที่ได้
18% ขึ้นไป	0
14-17%	1
10-13%	2
6-9%	3
2-5%	4
ไม่เกิน 1%	5

เมื่อได้คะแนนความคิดริเริ่มแต่ละข้อแล้ว นำคะแนนมาเทียบอัตราส่วนโดยคะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง 10 คะแนน ความคิดยืดหยุ่น 10 คะแนน และความคิดริเริ่ม 10 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นางสาวรุจิรา มรกตอัมพรกุล

วัน เดือน ปี เกิด 9 ธันวาคม 2534

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 65 หมู่ 1 บ้านพนมไพร ตำบลพนมไพร
อำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด รหัสไปรษณีย์ 45140

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2557 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.5 ปี) สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2562 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY