



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท
เรื่อง

ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีและ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

the opinions toward chemistry classroom climates and
their scientific attitude in eleventh-grade in Khattiyawongsa school



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

อิสรา บุญญาริพิทักษ์

117 130165

คำนำเรื่อง	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เรื่อง	
ปีงบประมาณ	265072
เลขทะเบียน	วค.
เลขเรียกหนังสือ	507 Q387C

2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นายอิสรา บุญญาธิพิทักษ์ แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกาแพง)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

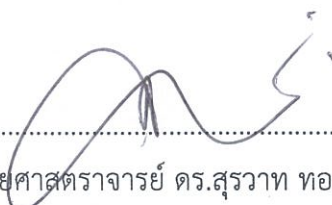

.....
(อาจารย์ ดร.ธนวิษฐ์ สมด้ว)


กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ชมชิต)

กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ตีเมืองชัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... 02 ส.ค. 2559.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ใน
ห้องเรียนเคมีและเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย : อิสรา บุญญาธิพิทักษ์

ปริญญา : ค.ม.

(วิทยาศาสตร์ศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ธนวัชร สมด้ว
ปรึกษาหลัก

อาจารย์ที่

ผศ.ดร.พรรณวิไล ชมชิด

อาจารย์ที่ปรึกษา

ร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ และ 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี รายวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 27 ปีการศึกษา 2/2558 จำนวน 57 คน จำนวน 2
ห้องเรียน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีแบบเจาะจง ประเมินความ
คิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ใน
ห้องเรียนเคมี ด้วยการประยุกต์เครื่องมือวิจัย The Individual
Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) ประเมิน
สภาพแวดล้อมในห้องเรียน 5 ด้าน แต่ละด้านประเมินด้วยข้อ
คำถามจำนวน 5 ข้อ รวมข้อคำถาม 25 ข้อ และประเมินความ
คิดเห็นของนักเรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อเจต
คติรายเคมีด้วยการประยุกต์เครื่องมือวิจัย The Test Of
Science-Related Attitude (TOSRA) ด้วยข้อคำถามจำนวน
8 ข้อ การดำเนินการวิจัยประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อ
การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพ
ที่เป็นจริงและสภาพพึงประสงค์ วิเคราะห์ความแตกต่างความ
คิดเห็นของนักเรียนตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์
ด้วยสถิติ t-test และ ANOVA (η^2) และหาความสัมพันธ์
ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อม
ทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่
พึงประสงค์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ด้วย Simple and
Multiple correlation attitudes

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของ
ผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อุ้ในห้องเรียนเคมีตาม
สภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ พบว่า

1.1 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ทุกด้านและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และตามสภาพที่พึงประสงค์ พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 สูงกว่าตามสภาพที่พึงประสงค์ทุกด้านและไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2.

ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีพบว่า 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ทั้ง 5 ด้านโดยรวมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สภาพแวดล้อม 2 ด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน คือ ด้านการมีส่วนร่วม และด้านการตรวจสอบ

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 ทั้ง 5 ด้านโดยรวม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อ

พิจารณารายด้าน พบว่าสภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน จากผลการวิจัยจะเป็นพื้นฐานการการค้นพบและข้อเสนอแนะต่อการปรับปรุงการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีจากความคิดเห็นของนักเรียนในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : the opinions toward chemistry classroom
climates and their attitudes in eleventh-grade
in khattiyawongsa school

AUTHOR : Isara Boonyatipitak **DEGREE :** M.Ed.
(Master of Science Education)

ADVISORS : Dr. Thanawat Somtoa Major Advisor
Asst. Prof. Dr.Panwilai Chomchid Co-advisor

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY,

2016



ABSTRACT

The aims of this research were to 1) comparison between students' perceptions of their actual and preferred to the learning environment in the chemistry classroom were assessed, and 2) to assess relationships between students' perceptions of their actual and preferred to the learning environment in the chemistry classroom and science attitudes of the upper secondary students at the Eleventh-Grade level in Khattiyawongsa School at the Secondary Educational

Service Area Office 27 in the secondary semester of academic year 2015 with a sample size of 57 students in 2 classes with the purposive sampling technique. Students' perceptions of their actual and preferred to the learning environment in the chemistry classroom was adapted original research instrument of the Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) that it contains with 5 items on 5 scales, total as 25 items. To associate of students' perceptions to their science attitudes were assessed with the Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) that it contains with 8 items, and research procedures were managed with three phases. Statistically significant was analyzed with the Sum mean average, Mean average, Standard deviation, Cronbach alpha reliability, Factor Loading Analysis, Pearson correlation, t-test, ANOVA (η^2), Simple and Multiple correlation attitudes were associated.

It has found that : 1. Comparisons between students' perceptions of their actual and preferred to the

learning environment in the chemistry classroom were assessed on 5 scales, namely, Personalization, Participation, Independence, Investigation, and Differentiation. These present a comparison that followed as :

1.1 students' perceptions of their actual-1 and preferred forms to the learning environment in the chemistry classroom were differentiated evidence as .05 level, significantly. 1.2 Students' perceptions of their actual-2 and preferred forms to the learning environment in the chemistry classroom were not differentiated evidence as .05 level, significantly. 2. To Associations between students' perceptions of their actual and preferred to the learning environment in the chemistry classroom and science attitudes that followed as : 2.1 Associations between students' perceptions of their Actual-1 to the learning environment in the chemistry classroom and science attitudes. Overview the relationship was statistically significant and in 5 scales the relationship only 2 scales was statistically significant. And only 2

ญ

scales of learning environment were the interpersonal science attitude. 2.2 Associations between students' perceptions of their Actual-2 to the learning environment in the chemistry classroom and science attitudes. Overview and in 5 scales the relationship was statistically significant. Overall scales of learning environment were the interpersonal science attitude. Based on all the finding, suggestions for improving the learning environment in the chemistry classroom with students' perceptions with their science attitude are related.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจากบุคคลต่อไปนี้
อาจารย์ ดร.ธนวัชร สมตัว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ชมชิด อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ
คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอา
ใจใส่ยิ่ง ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณนางกรรทองพลเยี่ยม คณะผู้บริหาร และ
บุคลากรโรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้
ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย
ตลอดจนผู้ปกครองทุกท่านและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ทุกคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็น
อย่างดี

ขอขอบพระคุณ ครอบครัวบุญญาริพิทักษ์ และญาติพี่น้อง
ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและกำลัง
ทรัพย์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์ทุกคนที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจ
ตลอดมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลาย
ท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึง
ขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

หวังว่า งานวิจัย เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ

๒

ส่งเสริมสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีและเจต
คติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ คงจะเป็น
ประโยชน์ต่อวงการการศึกษาของไทยต่อไป

อิสรา บุญญาธิพิทักษ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

หัวเรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ	ค
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
กรอบแนวคิดการวิจัย	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
10	
วิสัยทัศน์	10
หลักการ	10
จุดหมาย	11

ณ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	11
กลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	12
สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน	18
เจตคติทางวิทยาศาสตร์	27
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้	32
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือประเมิน สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน	42
งานวิจัยในประเทศ	42
งานวิจัยต่างประเทศ	45
หัวเรื่อง	
หน้า	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	49
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ	50
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูล	57
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
ผลการวิเคราะห์	61
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	68
วัตถุประสงค์การวิจัย	68

ญ

สมมติฐานการวิจัย	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	69
สรุปผลการวิจัย	69
อภิปรายผล	70
ข้อเสนอแนะ	73
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	80
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงและความเชื่อมั่นของ เครื่องมือวิจัย (Try Out)	87
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงและความเชื่อมั่นของ เครื่องมือวิจัยของ กลุ่มตัวอย่าง	90
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	97
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล	104
ประวัติผู้วิจัย	106

สารบัญตาราง

ตารางที่
หน้า

1 แสดงบทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5Es)	36
2 แสดงบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5Es)	39
3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และสภาพที่ พึงประสงค์ และตามสภาพ ที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และสภาพที่พึงประสงค์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่า t-value และ ANOVA results (eta ²)	62
4 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	63
5 ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความ คิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อ การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตาม สภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1	

ฉ

และตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 66



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่

หน้า

1	แสดงค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's alpha Reliability)	
	ของเครื่องมือวิจัย ICEQ ตามสภาพที่เป็นจริง และตามสภาพที่พึงประสงค์	88
2	แสดงค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อของเครื่องมือวิจัย ICEQ	
	ตามสภาพที่เป็นจริง และตามสภาพที่พึงประสงค์	88
3	แสดงค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อของเครื่องมือวิจัย	
	TOSRA	89
4	วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย The ICEQ	
	ตามสภาพที่พึงประสงค์	91
5	วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย The ICEQ	
	ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 (ICEQ Actual-1 from)	92
6	วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย The ICEQ	
	ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 (ICEQ Actual-2 from)	92

7 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ (Preferred form)	93
8 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ (ICEQ Actual-1 form)	94
9 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ (ICEQ Actual-2 form)	95
10 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ วิจัย The TOSRA	96



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่ต้องปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนไทย เพื่อเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียนในปี 2558 โดยการนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้น จึงจำเป็นต้องเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้ มีความรอบรู้เท่าทัน เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่คนไทย ให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทยตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

(แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555 : ออนไลน์)
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่น และสถานศึกษา ได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพ

ด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 5)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6)

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ภาษาไทยคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมสุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ โดยในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้ มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพ

ภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 8) ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ ผู้สอนต้องพยายามคิดสรรการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยหลักการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาเต็มตามศักยภาพโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการพัฒนาสมอง เน้นให้ความรู้และคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนต้องทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ต้องมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการปฏิบัติลงมือทำจริง และสามารถเลือกใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพในการจัดการผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจทุกชั้นตอนแล้วพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มตามศักยภาพและ

บรรลุปเป้าหมายตามที่กำหนด และครูผู้สอนจะต้องออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่นเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ).

2551 : 9) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและ

แหล่งวิทยาการประเภท

ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 1)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ 8 สาระดังนี้สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ของระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ใน

ชีวิตประจำวันพลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยน
 รูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และ
 วงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยา
 นิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์
 พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบ
 ของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน
 น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการ
 เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มี
 ผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศดาราศาสตร์และอวกาศ
 วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผล
 ต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
 และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศธรรมชาติของ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การ
 สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์การศึกษา
 ทางด้านวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน
 และอนาคตไม่เพียงแต่พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เท่านั้น
 หากแต่มีหน้าที่สำคัญหลายประการเช่นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ
 พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างสูงสุดก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วย
 ความเข้าใจควบคู่ไปกับทักษะและกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์สามารถนำมาเป็นพื้นฐานเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี
 ศักยภาพในการแก้ปัญหานั้นคือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
 เป็นสำคัญซึ่งแสดงให้เห็นว่าการศึกษาคือหัวใจของชีวิต
 มนุษย์และการศึกษาเป็นเครื่องนำทางที่สำคัญของมนุษย์ให้
 ไปสู่การพัฒนาคุณภาพตนเองอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

และประเทศชาติ (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. 2551 : 1) จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อมนุษย์และมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ผลของการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวโยงกับความเจริญในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การสื่อสารคมนาคม การเกษตร การศึกษา การอุตสาหกรรม การเมือง การเศรษฐกิจ ฯลฯ

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 8 ; สาโรช. 2546 : 1 ; จันทร์ตา, สุวิมล, และสุรัชย์. 2549 : 10-11) ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และมีความรู้ในคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นมีทักษะในการคิดวิเคราะห์มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์คุ้นเคยกับกระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์เข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์ค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไรและประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่ประเด็นทางสังคมและประเด็นเกี่ยวกับบุคคลได้การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้นเสาะหาสำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนานสามารถนำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้าการสอน

แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชา
วิทยาศาสตร์โดยครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา
แนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง
ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระ
ในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่ ซึ่งข้อดีของการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้มีดังนี้ คือนักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิด
อย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียน
รู้อยู่ตลอดเวลา นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการ
กระทำทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีเสาะแสวงหา
ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้ได้
กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ใน
สถานการณ์ใหม่อีกด้วยนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน
การสอนนักเรียนสามารถเรียนรู้มนต์และหลักการทาง
วิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นนักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
การสอนวิทยาศาสตร์ (สาขาชีววิทยาศาสตร์
2550 : 5)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) มี
ความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
เนื่องจากว่าเป็นเรื่องของอารมณ์และความรู้สึกที่มีต่อ
วิทยาศาสตร์ หมายความว่า หากผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ หรือ
พึงพอใจ ต่อทางวิทยาศาสตร์ ก็จะส่งผลต่อพฤติกรรมการใฝ่รู้
ใฝ่เรียน ซึ่งจะนำไปสู่เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ เกิดเป็น
คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่าน
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
ในการแสวงหาความรู้ เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่

นักวิทยาศาสตร์จะต้องมีในการสืบเสาะหาความรู้ทาง
 วิทยาศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น
 ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความ
 ใจกว้าง เป็นต้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทต่อ
 ความสำเร็จในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
 แก้ปัญหาของผู้เรียน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่
 จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยจัด
 กิจกรรมให้หลากหลาย ส่งเสริมการคิดขั้นสูง เน้นการจัดการ
 เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้คล้ายกับกระบวนการศึกษา
 ค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ
 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และ
 แก้ปัญหา เป็นต้น (พรธณวิไล ชมชิต. 2557 : 60) สถาบัน
 ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ; อ้างถึงใน
 พรธณวิไล ชมชิต. 2557 : 57) ได้ให้คุณลักษณะของบุคคลที่มี
 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ มีเหตุผล มีความอยากรู้อยาก
 อยากรู้ ใจกว้าง
 มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม มีความ
 ละเอียดรอบคอบ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
 น่าจะส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีและเจต
 คติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบโดยการใช้
 แบบการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น
 รายบุคคล และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือ The
 Individualized Classroom Environment Questionnaire

(ICEQ) และ The Test Of Science-Related Attitude

(TOSRA) และจากภูมิหลังและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัย ในฐานะผู้สอนและผู้รับผิดชอบการดำเนินการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จึงสนใจที่จะพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษาเพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดย มุ่งหวังให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นเกิดประโยชน์ ต่อการดำเนินชีวิตเพื่อพัฒนาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัด สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่พึงประสงค์
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการ เรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ใน ห้องเรียนเคมี

สมมติฐานการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่พึงประสงค์ไม่แตกต่างกัน

2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษา จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 96 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 โรงเรียนขัติยะวงษา ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 2 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 57 คน

3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อยู่ในมาตรฐาน ว 3.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี 3 หน่วยที่ 1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีตามหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา ชั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยโดยทำการเก็บข้อมูล 1 ภาค
เรียน คือ ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2558

5. พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27

6. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ ความคิดเห็นตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของผู้เรียน

ตัวแปรตาม คือ สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ของผู้เรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะดังนี้

1. ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นรายบุคคล หมายถึง การแสดงออกทางด้านความรู้สึก ความเชื่อและการตัดสินใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ การรับรู้ ประสบการณ์ และสภาพแวดล้อมในขณะนั้นเป็นพื้นฐาน โดยประเมินจาก

ความแตกต่างของผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน คือด้านบุคลิกภาพ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ ด้านการสืบค้น และด้านความแตกต่างที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของผู้เรียน สื่อการสอนซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นรายบุคคลหรือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ ประเมิน 5 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ รวมแบบสอบถาม 25 ข้อประกอบไปด้วย

แบบสอบถามความคิดเห็นตามสภาพที่เป็นจริง (Actual Form) และแบบความคิดเห็นตามสภาพที่ต้องการหรือตามที่พึงประสงค์ (Preferred Form)

2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนในรายวิชาเคมี ในเชิงบวกและเชิงลบซึ่งประเมินได้จากแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 8 ข้อ คือ

1) นักเรียนมีความตั้งตารอคอยที่จะร่วมกิจกรรมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน 3) กิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้ทำร่วมกับเพื่อน ๆ ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสุข 4) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุดกว่าทุกรายวิชา 5) นักเรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 6) การรับรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ถูกค้นพบ

เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจ 7) นักเรียนมีความ
 สนุกทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ และ 8)
 นักเรียนชอบพูดคุยกับเพื่อน ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ว่าจะทำ
 อะไรได้บ้าง ซึ่งประเมินโดยใช้เครื่องมือ The Test Of
 Science -Related Attitude (TOSRA) โดย (Barry J.
 Fraser. 2005 : 237) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ ประเมิน
 ความแตกต่างของนักเรียนในชั้นเรียน 8 ด้าน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 การมีส่วนร่วม (Participation)

ด้านที่ 2 ความพึงพอใจ (Complacence)

ด้านที่ 3 ความเป็นมิตร (Friendship)

ด้านที่ 4 ความสนใจ (Interest)

ด้านที่ 5 การสืบค้น (Quest)

ด้านที่ 6 การรับรู้ (Recognition)

ด้านที่ 7 การมีมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal
 Relations)

ด้านที่ 8 ความเป็นอิสระ (Independence)

แต่ละข้อมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ เห็นด้วย
 อย่างยิ่ง (Strong agree = 5) เห็นด้วยในระดับมาก (Agree =
 4) เห็นด้วยในระดับปานกลาง (Not sure = 3) เห็นด้วยใน
 ระดับน้อย (Disagree = 2) และเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

(Strongly disagree =1) อย่างไรก็ตามบางข้อของแบบประเมินเจตคติมีความหมายเชิงบวกและบางข้อมีความหมายเชิงลบ ต้องแปลงค่ามาตรฐานระดับคะแนนจากการประเมินเจตคตินี้ด้วย

3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ สภาพแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียน ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนการสอน ความสัมพันธ์กับเพื่อน ความสัมพันธ์กับครูผู้สอน ห้องเรียนที่ถูกต้องลักษณะ มีแสงสว่างพอเพียง สะอาด สงบ อากาศถ่ายเท มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีคุณภาพเหมาะสมและสนับสนุนการเรียนรู้ มีบรรยากาศในการเรียนที่ดี ก็จะส่งผลทางบวกต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุข มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน หากบรรยากาศเต็มไปด้วยความสกปรกจริงจัง สกปรก เต็มไปด้วยข้าวของที่ไม่เป็นระเบียบ ก็จะส่งผลทางลบต่อผู้เรียนทำให้บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความเคร่งเครียด ผู้สอนก็จะรู้สึกท้อถอย ไม่เป็นผลดีต่อการเรียนการสอนซึ่งประเมินโดยใช้เครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) สร้างโดย Rentoul and Fraser. 1990 : 212) โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วมการสืบค้นและความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน เครื่องมือนี้ถูกสร้างและพัฒนาเพื่อประเมินความแตกต่างของบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียน

ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อ ประเมินความแตกต่างของ
นักเรียนในชั้นเรียน 5 ด้าน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 ด้านความเป็นส่วนตัว (Personalization)

ด้านที่ 2 ด้านการมีส่วนร่วม (Participation)

ด้านที่ 3 ด้านความเป็นอิสระ (Independence)

ด้านที่ 4 ด้านการตรวจสอบ (Investigation)

ด้านที่ 5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล

(Differentiation)

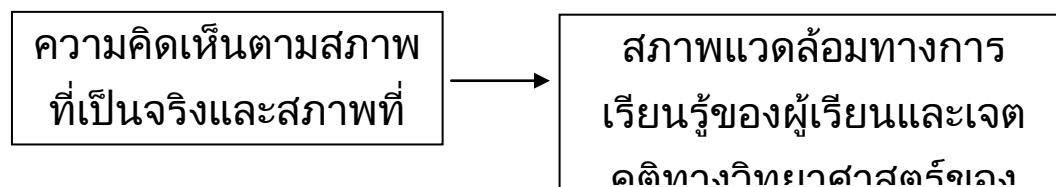
แต่ละข้อมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ ไม่เคยเลย
ไม่บ่อยครั้ง บางครั้ง บ่อยครั้ง และทุกครั้ง คะแนนที่ได้รับจาก
การประเมินความคิดเห็นบางข้อต้องแปลความหมายตรงกัน
ข้ามเพื่อป้องกันการเดาหรือการแสดงความคิดเห็นโดยที่
นักเรียนยังไม่อ่านข้อคำถาม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน และ
ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา สามารถนำความคิดเห็นของผู้เรียน
ไปปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอน และจะเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่
มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาได้นำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้
ประโยชน์ในการปรับปรุงการสอน พัฒนาการจัด
สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเคมีให้มีความเหมาะสม มี
ประสิทธิภาพ และตรงกับความสามารถของผู้เรียนมากขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 วิสัยทัศน์
 - 1.2 หลักการ
 - 1.3 จุดหมาย
 - 1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
2. กลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็น
 ความสามารถในการนำกระบวนการ
 ต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง
 การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันใน
 สังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การ
 จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การ
 ปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม
 และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อ
 ตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็น
 ความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมี
 ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและ
 สังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา
 อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มี
 ทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้
 กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่
 หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการ
 ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสม
 กับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ (กลุ่มสาระการ
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์. 2551 : 1)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบ่งสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เป็นดังนี้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มี
ทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้
กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่
หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการ
ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติที่หลากหลาย เหมาะสมกับ
ระดับชั้น

จึงได้กำหนดสาระสำคัญไว้ 8 สาระดังนี้

1.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตเข้าใจหน่วย
พื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่
ของ ระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มี
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้
ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

1.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญ
ของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
การใช้และการจัดทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ
และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตใน
สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

1.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

1.4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

1.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

1.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลกความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง

อนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการ
เปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การ
เกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา
ศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรง
แม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบ
เสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ
ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน
กับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร
และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมี
กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้
ไปใช้ประโยชน์ สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบน
ผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่
มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ

และสัญญาณของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ
กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผล
ต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยี
อวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ
ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
จิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่า
ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่
แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและ
เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 14)

3. คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

รหัสวิชา ว 30223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา เคมี
3 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิตกำหนดไว้ดังนี้

ศึกษา และวิเคราะห์ความหมายของอัตราการ
เกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีพลังงาน
กับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ
เกิดปฏิกิริยาเคมี ความเข้มข้นของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา
เคมีพื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อุณหภูมิกับ
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตัวเร่งปฏิกิริยา และตัวหน่วง
ปฏิกิริยาเคมี

ศึกษา และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ การ
เปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดภาวะสมดุลในปฏิกิริยาเคมี
ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ณ ภาวะ
สมดุล ค่าคงที่สมดุลในปฏิกิริยาเคมี การคำนวณเกี่ยวกับ
ค่าคงที่สมดุล ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล การเปลี่ยนแปลงความ
เข้มข้น การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดัน หลักของเลอชา
เตอลิเอร์ การใช้หลักของเลอชาเตอลิเอร์ในอุตสาหกรรม สมดุล
เคมีในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ศึกษา และวิเคราะห์สมบัติบางประการของสารละลายอิ
เล็กโทรไลต์ และนอนอิเล็กโทรไลต์สารละลายกรด และ
สารละลายเบส ไอออนในสารละลายกรด และสารละลายเบส
ทฤษฎีกรด-เบส สารคู่กรด-เบส การแตกตัวของกรด และเบส
การแตกตัวของกรดแก่ และเบสแก่ การแตกตัวของกรดอ่อน
และเบสอ่อน การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ การเปลี่ยนแปลง
ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน และไฮดรอกไซด์ไอออนใน
น้ำ pH ของสารละลาย อินดิเคเตอร์สำหรับ

กรด-เบส สารละลายกรด – เบสในชีวิตประจำวันและใน
สิ่งมีชีวิต ปฏิกิริยาของกรด และเบส ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส
ปฏิกิริยาระหว่างกรดหรือเบสกับสารบางชนิด ปฏิกิริยาไฮโดรลิ
ซิส การไทเทรตกรด-เบส อินดิเคเตอร์กับการไทเทรตกรด-เบส
การประยุกต์ใช้วิธีการไทเทรตในชีวิตประจำวัน และ
สารละลายบัฟเฟอร์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหา
ความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสังเกต สืบค้นข้อมูล การ
อภิปราย สรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถ
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ

เห็นคุณค่าของ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง ดูแล
รักษาสิ่งมีชีวิตอื่นเผื่อแผ่ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มี
จิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

4. โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชื่อวิชา เคมีเพิ่มเติม
รหัสวิชา ว 30223 MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1.5 หน่วยกิต รวม 60 ชั่วโมง 3
ชั่วโมง/สัปดาห์ และในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราการ
เกิดปฏิกิริยาเคมีเวลาเรียน 9 ชั่วโมงรวม 6 แผนการจัดการ
เรียนรู้ กำหนดไว้ดังนี้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 2. แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีและพลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี 3. ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 1. ความ	2 1 2 1 2	15

		<p>เข้มข้นของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>2. พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>3. อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>4. ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่วงปฏิกิริยาเคมี</p>	1	
--	--	---	---	--

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

1. ความหมาย

ปฏิคม พงษ์ประเสริฐ (2550 : 19) ได้กล่าวไว้ว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียน (Learning Environment) หมายถึง สภาวะใด ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สภาพแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม (Concrete Environmental) หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่ สภาพต่าง ๆ ที่มนุษย์ทำขึ้น เช่น อาคาร สถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุ อุปกรณ์ หรือสื่อต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ตาม ธรรมชาติ อันได้แก่ ต้นไม้ พืช ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ในสังคมสารสนเทศ สภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ไม่ได้จำกัดเพียงในห้องเรียน หากแต่เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ นวัตกรรมเทคโนโลยีจะมีบทบาทในการขยายขอบเขตของสภาพการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้น และไม่จำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ Margaret Riel เสนอรูปแบบแนวคิดสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่พึงมี 4 องค์ประกอบ คือ

1. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered Approach) หมายถึง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉงและเน้นเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจ เป้าหมายของการเรียนการสอนยุคใหม่คือ การให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง และมีความสามารถที่จะสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ภารกิจที่สำคัญของผู้สอนคือ การออกแบบการเรียนการสอนที่เน้น

ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้สอนจะเน้นบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน รูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือระหว่างผู้เรียนกันเอง การเรียนการสอนแบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน และผู้สอน การเรียนแบบโครงการ การเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา เป็นต้น

2. ความรู้เป็นศูนย์กลาง (Knowledge-centered approach) หมายถึงความสามารถในการคิด การคิดอย่างใคร่ครวญ และการแก้ปัญหาจะแข็งแกร่งก็ด้วยการเข้าถึงความคิด สมมติฐาน ความคิดรวบยอด ที่ผู้รู้ต่าง ๆ ได้จัดไว้ อย่างมีความหมาย การเรียนที่มีความรู้เป็นศูนย์กลางนี้ จะเน้นบทบาทที่สำคัญของผู้สอนในการจัดรายวิชาการเรียนรู้ให้ผู้เรียน และสร้างสภาพการเรียนรู้ที่สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย มิได้จำกัดตำราเพียงเล่มเดียว ยิ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งความรู้ แหล่งสารสนเทศได้มากเท่าใด ยิ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้ว่าแหล่งความรู้นั้นมีอยู่มากมาย การจะได้ความรู้มาได้นั้นอยู่ที่ตัวเอง สารสนเทศในยุคนี้มีการเก็บในรูปแบบที่หลากหลาย และที่สำคัญคือในรูปอิเล็กทรอนิกส์รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้สืบค้นและเข้าถึงได้ง่ายนวัตกรรมเทคโนโลยีนี้มีบทบาทที่สำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมใหม่ในการเรียนรู้

3. ชุมชนเป็นศูนย์กลาง (Community-centered approach) หมายถึง สิ่งนี้เป็นมิติที่วิกฤตอย่างหนึ่งของสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ชุมชนของผู้เรียนมีความแตกต่าง

อย่างเด่นชัดกับห้องเรียนของผู้เรียน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ คือ กลุ่มคนที่มีลักษณะดังนี้

- 3.1 มีความสนใจร่วมในหัวเรื่อง งาน หรือปัญหา
- 3.2 เคารพต่อความหลากหลายของแนวคิด
- 3.3 มีระดับของทักษะและความสามารถ
- 3.4 มีโอกาสและความมุ่งมั่นที่จะทำงานเป็นหมู่

คณะ

- 3.5 มีเครื่องมือที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- 3.6 ผลผลิตทางความรู้เป็นเสมือนเป้าหมายหรือ

ผลผลิตร่วมของชุมชนของผู้รู้

ชุมชนของผู้เรียนเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญในสังคมสารสนเทศเพราะนวัตกรรมเทคโนโลยีสามารถเชื่อมโยงชุมชนของผู้เรียนจากต่างสถาบัน ต่างภาค ต่างประเทศ ให้ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับชุมชนแห่งปราชญ์ (Community of scholars) ในสาขาวิชาซึ่งนั้น ไม่ว่าจะผ่านทาง ListServ, Web-board ไปจนถึงเทคโนโลยีระดับสูงอื่น ๆ ประสบการณ์ใหม่ที่ได้จากมิติของสภาพแวดล้อมใหม่ในการเรียนรู้นี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มีประสิทธิภาพ

4. การประเมินผลเป็นศูนย์กลาง (Assessment-centered approach) หมายถึงการรู้ว่าผู้เรียนกำลังเรียนอะไรอยู่ และอะไรคือสิ่งที่เขากำลังเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการดัดแปลงสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ การประเมินต้องเป็นการนำไปสู่การพัฒนาที่ดีกว่า มากกว่าการตัดสินว่าผู้เรียนเรียนรู้หรือไม่ การประเมินผลในสภาพจริง เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็น

อย่างยิ่งของการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมใหม่ เป็นการประเมิน กระบวนการ การประเมินผลของการปฏิบัติงาน มากกว่าการวัด เพียงความรู้ความจำ เครื่องมือของการประเมินจึงออกมาในรูป ของการประเมินเชิงมิติ (Rubrics) ที่มีการวางเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ ชัดเจน การประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ที่ได้จาก กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนการสร้างแผนที่มโนคติ (Concept-map) ที่แสดงออกของการเชื่อมโยงความคิดที่ หลากหลายเหล่านี้ เป็นต้น

บรรยากาศในชั้นเรียนมีส่วนสำคัญในการส่งเสริม ความสนใจใคร่รู้ใคร่เรียนให้แก่ผู้เรียน ชั้นเรียนที่มีบรรยากาศ เต็มไปด้วยความอบอุ่น ความเห็นอกเห็นใจ และความ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อกันและกัน ย่อมเป็นแรงจูงใจภายนอกที่ กระตุ้นให้ผู้เรียนรักการเรียน รักการอยู่ร่วมกันในชั้นเรียน และ ช่วยปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ความประพฤติอันดีงามให้แก่ นักเรียน นอกจากนี้การมีห้องเรียนที่มีบรรยากาศแจ่มใส สะอาด สว่าง กว้างขวางพอเหมาะ มีโต๊ะเก้าอี้ที่เป็นระเบียบ เรียบร้อย มีมุมวิชาการส่งเสริมความรู้มีการตกแต่งห้องให้สดใส ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ส่งผลทำให้ผู้เรียนพอใจมาโรงเรียน เข้า ห้องเรียนและพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้เป็นครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ ประเภทของบรรยากาศ หลักการจัดการบรรยากาศใน ชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข เพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีลักษณะตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้

การจัดการบรรยากาศในชั้นเรียน หมายถึง การจัด สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนการ

สอน เพื่อช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไป
 อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยสร้างความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่
 ศึกษา ตลอดจนช่วยสร้างเสริมความมีระเบียบวินัยให้แก่ผู้เรียน
 (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิิตอุปกรณการสอน
 วิทยาศาสตร์. 2524 : 5)

2. ประเภทของบรรยากาศในชั้นเรียน

เมื่อกล่าวถึงการจัดห้องเรียน ครูส่วนมากนึกถึงการจัด
 สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในห้องเรียนได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้กระดานดำ และอื่น
 ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย มีการตกแต่งห้องเรียนให้มี
 บรรยากาศทางวิชาการด้วยบอร์ดทางวิชาการ และตกแต่งให้
 สวยงามแต่ในความเป็นจริงแล้วการจัดห้องเรียนที่ส่งเสริมการ
 เรียนรู้ของผู้เรียนต้องคำนึงถึงอีกหลายนอกจากความเป็น
 ระเบียบ สะอาดสวยงาม และบอร์ดวิชาการ หลักการจัด
 ห้องเรียนอย่างง่าย ครูอาจใช้ทฤษฎี ลำดับขั้นความต้องการ
 ของมาสโลว์” (Maslow. 1968 : 225) ซึ่งได้ลำดับความ
 ต้องการของมนุษย์จากขั้นต้นไปสู่ความต้องการขั้นต่อไปไว้
 เป็นลำดับดังนี้ 1) ความต้องการทางด้านร่างกาย
 (Physiological needs) 2) ความต้องการความปลอดภัย
 (Safety needs) 3) ความต้องการความรักและความเป็น
 เจ้าของ (Belongingness and love needs) 4) ความต้องการ
 ได้รับความนับถือยกย่อง (Esteem needs) และ 5) ความ

ต้องการที่จะเข้าใจตนเองอย่างแท้จริง (Self-actualization needs) โดยลำดับชั้นความต้องการของมาสโลว์มีการเรียงลำดับชั้นความต้องการที่อยู่ในขั้นต่ำสุดจะต้องได้รับความพึงพอใจเสียก่อนบุคคลจึงจะสามารถผ่านพ้นไปสู่ความต้องการที่อยู่ในขั้นสูงขึ้นตามลำดับ จากทฤษฎีของมาสโลว์จะเห็นว่าเมื่อผู้เรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน ครูควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนจะทำให้เขารู้สึกพึงพอใจ นอกจากปัจจัยพื้นฐานเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ ได้แก่ อากาศ น้ำ อาหาร ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค แล้ว ครูยังต้องจัดบรรยากาศของปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ความปลอดภัย ความรัก ความนับถือยกย่อง และการเรียนรู้เพื่อให้เข้าใจตนเองสมน อมรวิวัฒน์ (2530 : 13) ได้สรุปผลการวิจัยเรื่องสภาพในปัจจุบันและปัญหาด้านการเรียนการสอนของครูประถมศึกษาไว้สรุปได้ว่า บรรยากาศในชั้นเรียนต้องมีลักษณะทางกายภาพที่อำนวยความสะดวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สร้างความสนใจใฝ่รู้และศรัทธาต่อการเรียน นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียน ความรักและศรัทธาและนักเรียนมีต่อกัน การเรียนที่รื่นรมย์ปราศจากความกลัวและวิตกกังวล สิ่งเหล่านี้จะช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนได้ดีดังจะสามารถแบ่งประเภทของบรรยากาศในชั้นเรียนได้ 2 ประเภทคือ บรรยากาศทางกายภาพ และบรรยากาศทางจิตวิทยา และ โดยบรรยากาศทั้ง 2 ประเภทนี้มีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. บรรยากาศทางกายภาพ (Physical

Atmosphere) บรรยากาศทางกายภาพหรือบรรยากาศทางด้านวัตถุประสงค์หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ภายในห้องเรียนให้เป็นระเบียบเรียบร้อย น่าดูมีความสะอาด มีเครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จะส่งเสริมให้การเรียนของนักเรียนสะดวกขึ้น เช่น ห้องเรียนมีขนาดเหมาะสม แสงเข้าถูกทาง และมีแสงสว่างเพียงพอ กระจกหน้าต่างมีขนาดเหมาะสม โต๊ะเก้าอี้มีขนาดเหมาะสมกับวัยนักเรียน เป็นต้น การจัดบรรยากาศทางด้านกายภาพ เป็นการจัดวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน รวมตลอดไปถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เสริมความรู้เช่น ป้ายนิเทศ มุมวิชาการ ชั้นวางหนังสือ โต๊ะวางสื่อการสอน ฯลฯ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ทำให้เกิดความสบายตา สบายใจ แก่ผู้พบเห็น

2. บรรยากาศทางจิตวิทยา (Psychological

Atmosphere) บรรยากาศทางจิตวิทยา หมายถึง บรรยากาศทางด้านจิตใจที่นักเรียนรู้สึกสบายใจ มีความอบอุ่น มีความเป็นกันเองมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน และมีความรักความศรัทธาต่อผู้สอน ตลอดจนมีอิสระในความกล้าแสดงออกอย่างมีระเบียบวินัยในชั้นเรียนนอกจากนี้ มนต์ ธาตุทอง (2552 : 10) ได้เสนอว่าในทางปฏิบัติครูอาจจัดห้องเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนได้โดยคำนึงถึงองค์ประกอบใน 3 มิติคือ

2.1 มิติด้านกายภาพ เน้นวิธีการจัดห้องเรียนให้ปลอดภัยและมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนแบบสร้างเสริม

2.2 มิติด้านการเรียนการสอน กล่าวถึงวิธีการสอน และการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นสำคัญ

2.3 มิติด้านการจัดการ จะตรวจสอบงานประจําาน มิใช่การสอนและกระบวนการพื้นฐานจะช่วยจัดการให้ ห้องเรียนดำเนินไปได้อย่างราบรื่น

3. แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากจะต้อง คำนึงถึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนทางด้านกายภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านสังคมจิตวิทยา แล้ว ผู้สอนจะต้องเข้าใจลักษณะของวิชาเพื่อจะได้จัดสภาพ การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้ง ส่วนที่เป็นเนื้อหา กระบวนการ และเจต คติ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้ และวิธีการแสวงหาความรู้ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ ผู้สอนต้องพยายามทำให้เกิดมีขึ้นในตัว ผู้เรียน และจะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถจูงใจให้ผู้เรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ดี การจะจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มี ประสิทธิภาพ จะต้องศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่มีผลต่อการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ หลักการทั่วไปในการจัดสภาพแวดล้อม การเรียนการสอน สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่มี ประสิทธิภาพ และแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ (ธีระชัย ปุณณโชติ. 2536 : 18)

4. การจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับการทดลองอย่างมากทั้งนี้เพราะจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากการสอนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันและในอนาคต ยังมุ่งฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มุ่งสร้างนิสัยในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ และมุ่งสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ เมื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นการทดลองเป็นสำคัญห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นมากขึ้นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีความพร้อมและเอื้อต่อการจัดกิจกรรมการทดลองให้นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพครูผู้สอนวิทยาศาสตร์มักไม่มีโอกาสเข้าไปร่วมในการออกแบบห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มต้น เมื่อรับหน้าที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนก็มักจะพบว่ามีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สร้างอยู่เรียบร้อยแล้ว หรือไม่มีห้องปฏิบัติการอยู่เลยจำเป็นต้องดัดแปลงห้องเรียนธรรมดาเป็นห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสมยิ่งขึ้นหรือการดัดแปลงห้องเรียนธรรมดาเพื่อใช้เป็นห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก็มีความจำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทั่วไปของการออกแบบและจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั้งสี่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบและจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. ขนาดและตำแหน่งของห้องปฏิบัติการ

วิทยาศาสตร์

2. ส่วนประกอบของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3. ครุภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1. ขนาดและตำแหน่งของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขนาดของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขึ้นกับจำนวนนักเรียนที่จะเข้าไปใช้ห้องปฏิบัติการนั้นในแต่ละครั้ง โดยทั่ว ๆ ไป นักเรียนคนหนึ่งควรมีพื้นที่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ประมาณ 4.5 ตารางเมตร ถ้ามีนักเรียนเข้าห้องปฏิบัติการครั้งละ 30 คน ห้องปฏิบัติการควรมีพื้นที่ประมาณ 120-150 ตารางเมตรหรือขนาดกว้างประมาณ 9 เมตร ยาวประมาณ 14 เมตร ดังนี้เป็นต้น จำนวนนักเรียนที่จะเข้าไปใช้ห้องปฏิบัติการแต่ละครั้งไม่ควรมีมากเกินไป โดยทั่ว ๆ ไปควรมีประมาณ 20-30 คน เพราะถ้ามีจำนวนนักเรียนมากเกินไปจะทำให้ควบคุมดูแลได้ไม่ทั่วถึง เกิดความอึดอัดเนื่องจากสถานที่คับแคบ ทำให้ความสนใจในการเรียนลดลงนอกจากนั้นอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ได้ง่ายอีกด้วยสำหรับตำแหน่งของห้องปฏิบัติการนั้นไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าควรอยู่ส่วนไหนของอาคาร นอกจากในบางกรณี เช่น ห้องปฏิบัติการชีววิทยาที่จำเป็น ต้องมีการปลูกต้นไม้หรือเลี้ยงสัตว์ เพื่อใช้ในการทดลองก็ควรจัดให้ห้องปฏิบัติการนั้นอยู่ชั้นติดกับพื้นดิน การจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไว้ชั้นสูง ๆ ของอาคารอาจมีปัญหาเรื่องแรงดันของน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง การลำเลียงวัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ซึ่งจำเป็นต้องทำอยู่บ่อย ๆ สำหรับสิ่งอื่น ๆ ที่ควรคำนึงถึงในการเลือกตำแหน่งห้องปฏิบัติการ คือ ควรเป็นบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่อับทึบและไม่ถูกแสงแดดโดยตรงโดยเฉพาะในตอนบ่าย เพราะ

ความร้อนจากแสงแดดอาจทำให้วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีเสื่อมสภาพได้ง่าย นอกจากนี้ยังอาจทำให้อุณหภูมิของห้องปฏิบัติการในตอนเช้ากับตอนบ่ายต่างกันมาก ซึ่งอาจมีผลต่อการทดลองบางการทดลองได้ ควรจัดให้ห้องทำงานของครูผู้สอนและห้องเตรียมการทดลองอยู่ด้วยก่อนกับห้องปฏิบัติการ ห้องพัสดุวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นห้องที่ใช้เก็บอุปกรณ์อะไหล่ วัสดุสิ้นเปลืองและสารเคมี สำหรับแจกจ่ายให้กับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ควรอยู่ในอาคารเดียวกันกับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องพัสดุวิทยาศาสตร์นี้จำเป็นสำหรับโรงเรียนใหญ่ ๆ ที่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ห้อง

5. การประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนหรือบรรยากาศการเรียนการสอนประกอบด้วยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยา สภาพแวดล้อมด้านความรู้สึกและอารมณ์ สภาพแวดล้อมด้านการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนกำหนดการประเมินสภาพแวดล้อม หรือบรรยากาศการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีสภาพแวดล้อมที่ดีนั้นควรต้องพิจารณาถึงเป้าหมายของการประเมินหรือสิ่งที่จะประเมินเพื่อเป็นพื้นฐานในการเลือกเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล หากพิจารณาจากประเภทของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนด้านต่าง ๆ แล้วจะเห็นว่า การประเมินสภาพแวดล้อมแต่ละด้าน มีตัวอย่างสิ่งที่จะต้องประเมิน ดังนี้ คือ

1. การประเมินสภาพแวดล้อมด้านกายภาพ มีตัวอย่าง สิ่งที่ต้องประเมิน คือ แสงสว่าง การใช้พื้นที่การจัดห้องเรียน ความหนาแน่นของผู้เรียน เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง สื่อ การสอน

2. การประเมินสภาพแวดล้อมด้านสังคมจิตวิทยา มี ตัวอย่างสิ่งที่ต้องประเมิน คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนก่อน ผู้เรียนกับ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

3. การประเมินสภาพแวดล้อมด้านความรู้สึกและ อารมณ์มีตัวอย่างสิ่งที่ต้องประเมินคือความรู้สึกหรืออารมณ์ที่มี ต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลในห้องเรียน

4. การประเมินสภาพแวดล้อมด้านการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนกำหนด มีตัวอย่างสิ่งที่ต้องประเมิน คือรูปแบบการ ประเมินผล รูปแบบการทำงานของผู้เรียน รูปแบบของเป้าหมาย การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่พึง ประสงค์โดยให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมที่ ส่งเสริมการ เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนแบบร่วมมือการทดลอง และปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์ไว้แล้ว การวิเคราะห์สิ่งที่จะประเมินจากการ จัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจพิจารณาถึงพฤติกรรม การใช้คำถามของผู้สอนพฤติกรรมของผู้สอนในฐานะเป็น ผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กิจกรรมการเรียนรู้ของ ผู้เรียนการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกแบบการทดลอง สิ่งที่จะ ประเมินเกี่ยวกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือ อาจเป็นพฤติกรรม การท างานแบบร่วมมือของผู้เรียน รูปแบบการประเมินผลการ เรียนรู้เป็นกลุ่ม ความรู้สึกของผู้เรียนต่อการทำงานร่วมกับ

เพื่อนที่มีความสามารถแตกต่างกันการวิเคราะห์สิ่งที่จะประเมินสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนการสอนแบบทดลองและปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อาจเป็นความพร้อมของอุปกรณ์การทดลองสภาพห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การศึกษา สภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศในชั้นเรียนโดยทั่วไปมักจะดำเนินการ 3 วิธี คือ การสังเกตอย่างเป็นระบบ การศึกษารายกรณี และการประเมินการรับรู้ (Perception) ของผู้เรียนและผู้สอน (Fraser. 1991 : 201) ในที่นี้จะกล่าวถึงการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น มีอยู่ หรือเป็นอยู่ ในชั้นเรียน และการประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการสอบถามและการสัมภาษณ์ความรู้สึก อารมณ์ ความคิดเห็น การรับรู้ของผู้เรียน ที่มีต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ตลอดจนการรับรู้ เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน

6. เครื่องมือในการประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

การประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์โดยการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนตามการรับรู้ของผู้เรียน หรือผู้ตอบแบบสอบถาม และผู้ให้สัมภาษณ์ในการสร้างแบบสอบถามจะมีกรอบแนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มุ่งประเมินชัดเจน กรอบแนวคิดนี้จะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสัมภาษณ์ได้เป็นอย่างดี ในที่นี้จะยกตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางใน

การศึกษาพัฒนาแบบสอบถามที่เหมาะสมกับผู้เรียนในบริบทของไท่ยต่อไปแบบสอบถาม เป็น เครื่องมือที่ประกอบด้วยชุดของคำถามที่ให้ผู้ตอบอ่านและตอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็น ส่วนการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นโดยผู้รวบรวมข้อมูลมีโอกาสพบปะสนทนากับผู้ให้ข้อมูลโดยตรง มีชุดของคำถามให้ผู้ตอบตามการรับรู้ของผู้ตอบ แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จึงเป็นเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินบรรยากาศการเรียนการสอนได้อีกวิธีหนึ่ง กรอบของคำถามที่อาจนำมาใช้ในแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ครอบคลุมคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนทุกประเภท ตั้งแต่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ พฤติกรรมของผู้สอน พฤติกรรมของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนความรู้สึกที่มีต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในห้องเรียน แต่เนื่องจากการประเมินบรรยากาศการเรียนการสอนโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จะได้รับข้อมูลตามการรับรู้และความคิดเห็นของผู้ตอบ กรอบของคำถามจึงเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสังคมจิตวิทยาในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่การประเมินบรรยากาศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้ แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เป็นการประเมินบรรยากาศในชั้นเรียนหรือสภาพแวดล้อมด้านสังคมจิตวิทยา ที่เน้นการวัดการรับรู้ความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ข้อดีของการใช้วิธีวัดการรับรู้ในการประเมิน

บรรยาการการเรียนการสอน ตามที่ Fraser and Walberg

(1981 : 220) ระบุไว้

ก็คือ ประการแรก การวัดการรับรู้ด้วยการเขียนตอบ แบบสอบถามประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าวิธีการสังเกตชั้นเรียน ที่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมผู้สังเกตเพื่อให้ข้อมูลจากการสังเกตมีความตรงเชื่อถือได้ ประการที่สอง การวัดการรับรู้มีพื้นฐานอยู่บนประสบการณ์ของผู้เรียนจากบทเรียนจำนวนมาก ในขณะที่ข้อมูลจากการสังเกตโดยทั่วไปจะมี ขอบเขตจากการสังเกตเพียงไม่กี่บทเรียน ประการที่สาม การวัดการรับรู้ เกี่ยวข้องกับการตัดสินในภาพรวมของผู้เรียนทุกคนในชั้น ในขณะที่วิธีการสังเกตเป็นการตัดสินของผู้สังเกตเพียงคนเดียว ประการที่สี่ การรับรู้ของผู้เรียนอาจมีความสำคัญมากกว่า พฤติกรรมที่สังเกตได้ เนื่องจากการรับรู้ของผู้เรียนเป็นตัวชี้ พฤติกรรมของผู้เรียนได้มากกว่าสถานการณ์จริง และ ประการ ที่ห้า พบว่า การวัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนจากการรับรู้หรือ ความรู้สึกของผู้เรียนมีผลต่อความแปรปรวนของผลการเรียนรู้ ของผู้เรียนมากกว่าตัวแปรจากการสังเกตโดยตรงแบรี Fraser (1991 : 198) ได้รวบรวมข้อมูลการวิจัยด้านสภาพแวดล้อมใน ห้องเรียนและกล่าวถึงเครื่องมือในการวิจัยมีดังนี้

6.1 The Classroom Environment Scale (CES)

สร้างโดย Moos and Trickett (1979 : 198)

แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 9 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อ แบบสอบถามรวม 105 ข้อ

6.2 The Learning Environment Inventory (LEI)

ประยุกต์เครื่องมือ The CES โดย Fraser, Anderson and Walberg (1982 : 198) โดยประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด จำนวน 15 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 105 ข้อ

6.3 The Individual Classroom Environment

Questionnaire (ICEQ)

สร้างโดย Fraser and Rentoul (1990 : 198) โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้น และความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตร และเนื้อหาแบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อ จากแบบสอบถามรวม 50 ข้อ

6.4 The My Class Inventory (MCI)

เป็นเครื่องมือที่ประยุกต์จาก The LEI เหมาะสมกับการประเมินสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนในระดับประถมศึกษาแบบคำถามจะสั้นและเข้าใจง่าย ผู้ตอบจะตอบเพียง ใช่หรือไม่ใช่ สร้างโดย Fisher and Fraser (1983 : 198 ; Fraser and Anderson. 1982 : 198 ; Fraser and O'Brian. 1995 : 198) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ แบบสอบถามรวม 25 ข้อ

6.5 The College and University Classroom

Environment Inventory (CUCIEI)

เป็นเครื่องมือวิจัยคล้าย The MCI แต่ใช้ประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนระดับมหาวิทยาลัย สร้างโดย Fraser, Treagust and Dennis (1986 : 198) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 7 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 49 ข้อ

6.6 The Constructivist Learning Environment

Survey (CLES)

เป็นเครื่องมือสะท้อนการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนด้วยวิธีการบูรณาการ และพัฒนารูปแบบเพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ สร้างโดย Taylor, Fraser and Fisher (1997 : 198) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 35 ข้อ

6.7 The What Happening In This Class? (WIHIC)

Questionnaire

เป็นแบบสอบถามจำนวนคำถาม 56 ข้อ จะประเมินความคิดเห็นจำนวน 7 ด้าน ด้านละ 8 ข้อ เพื่อประเมินความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน เครื่องมือวิจัยในชั้นเรียนนี้สร้างโดย Fraser, Fisher and McRobbie (1996 : 198)

6.8 The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI)

The QTI สร้างเครื่องมือขึ้นโดย Wubbels, Brekelmans and Hooymayers (1995 : 198 ; Wubbels and Levy. 1993 : 198) ได้สร้างเครื่องมือประเมินสมรรถนะของผู้สอนที่แสดงออกระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนในความคิดเห็นของนักเรียนหรือเพื่อนร่วมงาน แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 8 ด้าน ด้านละ 6 ข้อ แบบสอบถามรวม 48 ข้อ

6.9 The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)

เป็นเครื่องมือประเมินการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สร้างโดย Fraser, Giddings and McRobbie (1993 : 198) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 35 ข้อ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายและความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 ; อ้างใน พรรณวิไล ชมชิด. 2557 : 96-100) ระบุว่า ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ควรมี

ลักษณะ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม
 ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ และ
 ความใจกว้าง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 (2555 : 133-135) ระบุคุณลักษณะสำคัญและพฤติกรรมบ่งชี้
 ของผู้เรียนที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

ความสนใจใฝ่เรียนรู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
 แสดงออกด้วยพฤติกรรม ได้แก่ ยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะ
 เป็นวิธีในการแก้ปัญหาได้ มีความใส่ใจและพอใจใคร่สืบเสาะ
 แสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ ๆ อยู่เสมอ มี
 ความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมต่าง ๆ ชอบทดลองค้นคว้า ชอบ
 สนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น ความ
 รับผิดชอบ ความมุ่งมั่น ความอดทน แสดงออกด้วยพฤติกรรม
 ได้แก่ ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย
 เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายามว่าเป็น
 สิ่งที่ควรปฏิบัติ ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด
 และตรงต่อเวลา เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม
 ทำงานเต็มความสามารถ ดำเนินแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ
 ไม่ทอดทิ้งในการทำงานเมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว มีความ
 อดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา เป็นต้น
 ความมีเหตุผล แสดงออกด้วยพฤติกรรม ได้แก่ ยอมรับใน
 คำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
 เห็นคุณค่าของการใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ พยายามอธิบายสิ่ง
 ต่าง ๆ ในแง่ของเหตุและผล ไม่เชื่อโง่กลางหรือคำทำนายที่ไม่
 สามารถอธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ อธิบายหรือแสดง

ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หากความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งของเหตุผลและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เสาะแสวงหาหลักฐานข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนคำอธิบาย รวบรวมข้อมูลที่เชื่อถือได้ เสาะแสวงหาหลักฐานข้อมูลจากการสังเกตความมีระเบียบและรอบคอบ แสดงออกด้วยพฤติกรรมได้แก่ ยอมรับว่าความมีระเบียบและรอบคอบเป็นสิ่งมีประโยชน์ เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ นำวิธีการหลาย ๆ มาวิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงานมีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน ตรวจสอบความเรียบร้อยและคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง ทำงานอย่างมีระบบระเบียบ เป็นต้น ความซื่อสัตย์ แสดงออกด้วยพฤติกรรม ได้แก่ เสนอความจริงถึงแม้เป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเข้าไปเกี่ยวข้อง ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง เป็นต้น ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น แสดงออกด้วยพฤติกรรม ได้แก่ รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือแนวคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม เป็นต้น

ยุพา วีระไวทยะ และปรียา นพคุณ (2544 ; อ้างถึงใน
พรณวิไล ชมชิด. 2557 :

14 - 15) ได้กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือความคิดเชิง
วิทยาศาสตร์ที่สามารถแสดงออกเป็นพฤติกรรมได้ดังนี้

1. ความอยากรู้
2. มุ่งหาแหล่งความรู้และหลักฐานจริง
3. ความคิดหลากหลายและเปิดกว้าง
4. ทุ่มเท มุ่งมั่น
5. ชะลอการตัดสินใจเมื่อคิดว่าจะมีความอคติในเรื่อง
ส่วนตัว
6. ชะลอที่จะลงความคิดเห็น เมื่อมีข้อมูลหรือ
หลักฐานน้อยเกินไป
7. ให้ความเคารพหรืออดกลั้นต่อความคิดและเห็นที่
ไม่เหมือนตนเองของผู้อื่น
8. ยับยั้งการพิจารณาตัดสินใจจนกว่าจะมีข้อมูล
เพียงพอ
9. ไม่ยอมรับข้อสรุปหรือคำกล่าวอ้าง จนกว่าจะมี
หลักฐานพิสูจน์ได้จริง
10. ไม่เชื่อเรื่องโชคลางและอำนาจอิทธิฤทธิ์
11. ไม่เต็มใจที่จะเชื่อแบบแบ่งรับแบ่งสู้
12. เต็มใจที่จะรับฟังหรือการตั้งคำถามจากผู้อื่น
13. เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนเมื่อ
ปรากฏหลักฐานที่น่าเชื่อถือมากกว่า
14. เต็มใจให้ความร่วมมือในกิจกรรมส่วนรวม

ประมวล ศิริพันธ์แก้ว (2557 ; อ้างถึงใน พรรณวิไล ชม
 ชิต. 2557 : 20) ได้กล่าวว่า ลักษณะที่แสดงออกถึงเจตคติทาง
 วิทยาศาสตร์มี 20 ประการ (Twenty Science Attitude) ได้แก่
 ชอบทำการทดลองหรือสำรวจตรวจสอบ (Empiricism)
 นักวิทยาศาสตร์ชอบค้นหาให้พบความจริง เชื่อว่ามีโลกแห่ง
 ความเป็นจริงอย่างหนึ่งที่เป็นไปตามกฎคงตัวในธรรมชาติ
 สามารถตรวจสอบโลกแห่งความเป็นจริงและสร้างความเข้าใจ
 ในความจริงนั้นได้ ความจริงจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามมนุษย์
 และโลกแห่งความเป็นจริงก็จะไม่ขึ้นอยู่กับความเข้าใจของ
 มนุษย์ มนุษย์จะไม่หวั่นไหวหรือเห็นชอบกับวิทยาศาสตร์

1. ตกลงใจอย่างมีเหตุผล (Determinism) ทุกสิ่งทุก
 อย่างมีเหตุผล ดังตัวอย่างง่าย ๆ คือ แรงแกรยา เป็นเหตุผลของ
 แรงปฏิกิริยา ผลจะไม่เกิดขึ้นถ้าไม่มีเหตุ ทั้งนี้กระบวนการ
 บางอย่างก็เป็นไปแบบสุ่มหรืออลหม่านไร้รูปแบบ แต่สิ่งที่เป็น
 เหตุมิได้ก่อให้เกิดผลเพียงอย่างเดียวในวันนี้ และอีกอย่างหนึ่ง
 ในวันพรุ่งนี้

2. เชื่อว่าทุกปัญหามีคำตอบ (Abelief that
 problems have solutions) ปัญหาหลักทั้งหลายได้รับการ
 แก้ไขมาแล้วในอดีต นับตั้งแต่โครงการ Manhattn (โครงการ
 ระเบิดนิวเคลียร์ในสงครามโลกครั้งที่ 2) ไปจนถึงการส่งมนุษย์
 ไปยังดวงจันทร์ ปัญหาอื่น ๆ เช่น มลพิษ สงคราม ความยากจน
 และสิ่งที่เราหลีกเลี่ยง ล้วนแต่มีสาเหตุที่แท้จริง และสามารถ
 แก้ไขได้ แม้บางทีจะไม่ใช่เรื่องง่าย แต่ก็เป็นไปได้

3. แสวงหาสิ่งที่ย่าง (Parsimony) ชอบสิ่งที่ย่างมากกว่าสิ่งที่ซับซ้อน เช่น เมื่อมีคำอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์โดยกล่าวถึง 2 ระบบคือระบบซับซ้อนที่ยึดว่าโลกเป็นศูนย์กลางของวงโคจร และระบบอย่างง่ายที่ถือว่าดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางโคจร ก็เลือกคำอธิบายที่ย่าง

4. การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific manipulation) ความคิดใด ๆ แม้ว่าจะเป็นเรื่องง่าย ๆ และสอดคล้องกับผลที่สังเกตได้ จะต้องสามารถยืนยันได้เคยปฏิบัติเพื่อให้เห็นว่าไม่ใช่ความบังเอิญที่เกิดขึ้นด้วยสาเหตุอื่น ๆ

5. ช่างสงสัย (Skepticism) ข้อความเกือบทั้งหมดถือเป็นสมมติฐานที่ต้องพิสูจน์ บางครั้งนักวิทยาศาสตร์จะมาถึงจุดปลายทางที่ล้มเหลวในการวิจัย และจะต้องกลับไปพิจารณาว่าสมมติฐานทั้งหมดที่ตั้งไว้เป็นจริงสำหรับสิ่งที่เกิดขึ้นในโลกหรือไม่

6. ความแม่นยำ (Precision) นักวิทยาศาสตร์จะไม่อดทนต่อข้อความที่หละหลวมนักวิทยาศาสตร์จะเป็นคนแน่นอนและรอบคอบมาก

7. ยอมรับกระบวนทัศน์ (Respect for paradigms) กระบวนการทัศน์หมายถึงความเข้าใจในภาพรวมว่าสิ่งต่าง ๆ บนโลกทำงานอย่างไร มโนทัศน์หนึ่งเหมาะสมกับความเข้าใจในภาพรวมหรือไม่ หรือว่าไม่เป็นไปตามความรู้เกี่ยวกับโลกแห่งความจริง และนักวิทยาศาสตร์จะกลับไปค้นหาว่ามโนทัศน์ใหม่ผิดพลาดหรือจะต้องเปลี่ยนกระบวนทัศน์

8. ยอมรับพลังของโครงสร้างเชิงทฤษฎี (A respect for power of theoretical structure) ไดเดอร์ริช (Diederich) กล่าวว่านักวิทยาศาสตร์มักจะไม่เห็นด้วยกับทัศนคติโดยชี้ว่า ทฤษฎีจะเป็นจริงก็ต่อเมื่อมันเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเท่านั้นและแท้จริงแล้วความถูกต้องของทฤษฎีอยู่ที่จุดหมายปลายทางของงานที่นักวิทยาศาสตร์กำลังทำ ไม่มีความจริงทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกระงับไว้โดยวิธีสุ่ม

9. เต็มใจที่จะเปลี่ยนความคิดเห็น (willing to change opinion) เมื่อ แฮโรลด์ เออเรีย ผู้เขียนหนังสือทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดพิวดวงจันทร์ ได้ตรวจสอบหินที่นำมาจากดวงจันทร์โดยยานอะพอลโล ก็ยอมรับทันทีว่าทฤษฎีของเขาถูกใช้มาหลายสิบปี

10. เคารพต่อความจริง (Royalty to reality) เออเรีย ไม่เพียงแต่เปลี่ยนไปสู่ความคิดใหม่แต่ยอมรับแบบจำลองที่เหมาะสมกับความจริงมากกว่า โดยไม่ยึดกับความคิดเห็น เพราะว่ามันเกี่ยวข้องกับชื่อเสียงของตน

11. ไม่เชื่อในไสยศาสตร์หรืออำนาจลึกลับและเห็นชอบคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์อย่างอัตโนมัติ ไม่มีนักวิทยาศาสตร์คนใดที่รู้หลักฐานของการทดลองทั้งหมด ภายใต้มนต์ศาสตร์วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงเชื่อความคิดเห็นบางอย่างโดยไม่เข้าใจพื้นฐาน นักวิทยาศาสตร์ปฏิเสธอำนาจลึกลับและเห็นชอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าความซาบซึ้งในพลังของความรู้ที่มีพื้นฐานมาจากความจริง

12. กระหายความรู้ อันเป็นแรงขับเคลื่อนทางปัญญา

(A thirst for knowledge, an intellectual drive)

นักวิทยาศาสตร์มุ่งมั่นอยู่กับการแก้ปัญหา ตัวต่อชิ้นเล็ก ๆ ที่ไม่พอดี จะเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่สุดของนักวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ใฝ่ใจตามดั่งที่ไดเดอริชให้ข้อคิดไว้ว่า นักวิทยาศาสตร์ยินดีจะมีชีวิตอยู่กับความไม่สมบูรณ์มากกว่า

13. ชะลอการตัดสินใจ (Suspended Judgment)

นักวิทยาศาสตร์จะไม่แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย จนกว่าจะได้สำรวจตรวจสอบแล้ว เพราะมันเป็นเรื่องยากที่จะยกเลิกความคิดเห็นที่ได้แสดงออกไปแล้ว นักวิทยาศาสตร์จะทำการค้นคว้าหาความจริงเพื่อสนับสนุนความคิดเห็น อย่างไรก็ตาม ต้องมีความปรารถนาที่จะตั้งสมมติฐานที่ดีที่สุดเพื่อสนับสนุนความคิดเห็น

14. ความตระหนักในเงื่อนไข (Awareness of

assumptions) ไดเดอริชกล่าวว่านักวิทยาศาสตร์เริ่มทำงานโดยนิยามคำศัพท์ ทำความชัดเจนกับเงื่อนไขต่าง ๆ ลดเงื่อนไขที่จำเป็นให้น้อยลงต้องการวิทยาศาสตร์ที่สร้างคำอธิบายกว้าง ๆ เกี่ยวกับโลกอันซับซ้อนในขณะนี้ แต่ปกติแล้วนักวิทยาศาสตร์มักจะมีเฉพาะเจาะจงในเรื่องที่รู้ และจะกล่าวถึงมันอย่างแน่นอนว่า ถ้าเงื่อนไขเหล่านี้เป็นจริงผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไรตลอดไป

15. ความสามารถในการแยกมโนทัศน์พื้นฐานออกจาก

สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่สำคัญ (Ability to separate fundamental concepts from irrelevant or unimportant)

วิทยาศาสตร์ที่อายุยังน้อยย่อมมักจะเสียเวลาอยู่กับการสังเกต และข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการสร้างมนทัศน์ที่ต้องการสำรวจตรวจสอบ

16. ยอมรับข้อมูลเชิงปริมาณและซาบซึ่งในคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นภาษาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ (Respect for quantification and appreciation of mathematics as a language of science) ความสัมพันธ์ในธรรมชาติส่วนมากมักมีรูปแบบ และเป็นความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ เมื่อมีการตรวจวัดเชิงตัวเลข และความงามเหล่านี้จะยังคงมีอยู่โดยไม่ต้องมีเครื่องมือวัด

17. ความซาบซึ่งในความน่าจะเป็นและสถิติ (An appreciation of probability and statistics) ค่าสหสัมพันธ์ไม่ใช่เป็นเครื่องพิสูจน์ถึงเหตุและผล แต่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โบราณได้มาจากการพิสูจน์โดยใช้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบังเอิญ ผู้ที่มีประสบการณ์น้อยทางสถิติจะมีความยากลำบากในการเข้าใจมนทัศน์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ

18. เข้าใจว่าความรู้ทั้งหมดมีข้อจำกัดในด้านความคงทน (An understanding that all knowledge has tolerance limits) เมื่อวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นบนโลกอย่างระมัดระวังจะพบว่าข้อมูลเชิงปริมาณจะกระจายเพียงเล็กน้อยรอบ ๆ ค่าเฉลี่ย

19. การยอมรับข้อจำกัดของมนุษย์ (Empathy for the human condition) ตรงกันข้ามกับความเชื่อในสิ่งที่นิยามกันอย่างแพร่หลาย ยังมีระบบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทเดียวที่สามารถจินตนาการสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ถูกกระทบโดยการกระตุ้นอย่างทันทีทันใดกับสภาพแวดล้อม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่สำคัญ เนื่องจากว่าเป็นเรื่องของอารมณ์และความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หมายความว่า หากผู้เรียนมีความรู้สึกชอบหรือพึงพอใจ หรือพึงพอใจ ต่อทางวิทยาศาสตร์ ก็จะส่งผลต่อพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซึ่งจะนำไปสู่เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ เกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่นักวิทยาศาสตร์จะต้องมีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง เป็นต้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทต่อความสำเร็จในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมให้หลากหลาย ส่งเสริมการคิดขั้นสูง เน้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้คล้ายกับกระบวนการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ

ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และ
แก้ปัญหา เป็นต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้

การสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวคิดที่มีความซับซ้อนและ
มีความหมายแตกต่างกันไปตามบริบทที่ใช้และผู้ที่ทำให้คำจำกัด
ความ โดยศูนย์กลางของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
มีต้นกำเนิดจากนักวิทยาศาสตร์ ครู และ นักเรียน (Budnitz.
2003 : 11)

การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่
ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้
ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำนวณ
ตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิด
ความเข้าใจ และ เกิดการรับรู้รู้นั้นอย่างมีความหมาย จึง
จะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็น
ข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมี
สถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า

(สาขาชีววิทยา สสวท. 2550 : 15)

การสืบเสาะหาความรู้ คือ การถามคำถามที่สงสัยและ
เป็นปัญหา ที่สามารถสืบค้นหาคำตอบได้ และสื่อสารคำตอบ
ออกมาได้ (คณะศึกษานิเทศก์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1. 2549 : 1 ; Budnitz.
2003 : 3 ; Wikipedia. 2007 : 1)

การสืบเสาะหาความรู้ เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้
ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล
การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์
การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย (Wu and
Hsieh. 2006 : 1)

การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่
นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่ง
วางอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานหรือเหตุผลต่าง ๆ และอีก
ความหมายคือเป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้า หา
คำตอบอย่างมีระบบเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการ
ศึกษากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเลือกจัดให้ผู้เรียน
ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการสืบ
เสาะหาความรู้ตามบริบทของผู้สอน ผู้เรียน โรงเรียน และแหล่ง
การเรียนรู้ที่มีอยู่ตามความเหมาะสมโดยครูเป็นผู้สนับสนุนให้
นักเรียนได้สำรวจปรากฏการณ์ต่าง ๆ และกระตุ้นให้นักเรียน
สร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (Hogan
and Berkowitz. 2000 : 1)

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530 : 122) ให้ความหมายของ
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การสอนให้
นักเรียนค้นหาความรู้หรือความจริงทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

ครูผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ช่วยให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 119) ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วยและนักเรียนทำหน้าที่คล้ายกับผู้จัดการวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

2. กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS : Biological Science Curriculum Society (1997 : 1) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่ารูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry Cycle) หรือ 5Es ซึ่งสาขาชีววิทยาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้นำรูปแบบการสอนนี้ไปดำเนินการวิจัยในปี พ.ศ.

2544 – 2547 และทำการเผยแพร่ ขยายผล (สสวท. 2549 : 1)

รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ดังกล่าว แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียนควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่าจะกำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม ผลสำเร็จของการจัดกิจกรรมสร้างความสนใจคือทำให้ผู้เรียนสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และต้องการศึกษาความรู้อย่างลึกซึ้ง

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะ โดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ ในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกรู้

เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะ สามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตาม ครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4. การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น

ควรให้ประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับ เกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วยการนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

3. บรรยายภาคการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

องค์ประกอบสำคัญในการทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอน คือครูผู้สอนและผู้เรียนที่ต่างมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศ ครูจะเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศ ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองและเติมสีสันให้กับบรรยากาศการเรียนการสอนให้

เป็นไปในรูปแบบต่าง ๆ กัน ผู้สอนควรให้ความอบอุ่นทั้งทางกายและจิตใจ สร้างความรู้สึกไว้วางใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนได้รับความเข้าใจ เป็นมิตร เอื้ออาทร ห่วงใย ตลอดจนให้ความดูแล ช่วยเหลือ จะทำให้ผู้เรียนมีความกล้าและอยากรู้มากขึ้น บรรยายภาคการเรียนการสอนที่มีการยอมรับ มองเห็นคุณค่าในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นบุคคลสำคัญ และสามารถเรียนได้ ผู้สอนควรแสดงความรู้สึกการยอมรับผู้เรียนอย่างจริงใจ กระตุ้นผู้เรียนให้ยอมรับกันเองและเชื่อมั่นว่าสามารถทำได้สำเร็จ บรรยายภาคการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิด ควรมีลักษณะ ดังนี้ (สสวท.

2549 : 2)

1. บรรยายภาคภายในห้องเรียน

1.1 เป็นบรรยายภาคการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.2 เป็นบรรยายภาคการโต้ตอบกันระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียนอย่างสร้างสรรค์ สมเหตุสมผล

1.3 เป็นบรรยายภาคที่นักเรียนรู้สึกอบอุ่นใจ ปลอดภัย ปราศจากการตำหนิ วิพากษ์ วิจารณ์ความคิด ไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด

1.4 บรรยายภาคตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวา

1.5 นักเรียนสนใจ กระตือรือร้น ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

1.6 บรรยายภาคการเรียนรู้เป็นแบบสร้างสรรค์และอิสระ

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

2.1 ครูเป็นกัลยาณมิตรกับนักเรียน เป็นกันเอง ให้กำลังใจแก่นักเรียน

2.2 ครูใจกว้าง ให้นักเรียนโต้แย้งได้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน

2.3 ครูให้คำปรึกษา ชี้แนะ และช่วยเหลือนักเรียน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน

3.1 ร่วมมือร่วมใจในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน ถ้อยทีถ้อยอาศัย

3.2 อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและโต้แย้งกันอย่างสร้างสรรค์

3.3 ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

4. บทบาทของนักเรียนและครู และขั้นตอนการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้

ในการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปสู่การเป็นผู้จัดการเรียนรู้โดยอำนวยความสะดวกให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้เรียน ส่วนผู้เรียนเองก็มีบทบาทสำคัญที่จะทำให้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประสบความสำเร็จ ซึ่งสามารถสรุปเป็นตาราง ดังนี้ (BSCS. 1997 : 3)

ตารางที่ 1 แสดงบทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ

Inquiry Cycle (5Es)

ขั้นตอนการ เรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
1. การสร้าง ความสนใจ (Engagement)	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้ อยากรู้เห็น 3. ตั้งคำถามกระตุ้น ให้นักเรียนคิด 4. ดึงเอาคำตอบที่ยัง ไม่ครอบคลุมสิ่งที่ นักเรียนรู้หรือ ความคิดเกี่ยวกับ ความคิดรวบยอด หรือเนื้อหาสาระ	1. อธิบายความคิด รวบยอด 2. ให้คำจำกัดความ และคำตอบ 3. สรุปประเด็นให้ 4. จัดคำตอบให้เป็น หมาดหมู่มู 5. บรรยาย
2. การสำรวจ และค้นหา (Exploration)	1. ส่งเสริมให้ นักเรียนทำงาน ร่วมกันในการสำรวจ ตรวจสอบ 2. สังเกตและฟังการ โต้ตอบกัน ระหว่างนักเรียนกับ นักเรียน 3. ชักถามเพื่อ นำไปสู่การสำรวจ	1. เตรียมคำตอบไว้ ให้ 2. บอกหรืออธิบาย วิธีแก้ปัญหา 3. จัดคำตอบให้เป็น หมาดหมู่มู 4. บอกนักเรียนเมื่อ นักเรียนทำไม่ถูก 5. ให้ข้อมูลหรือ ข้อเท็จจริงที่ใช้ใน การแก้ปัญหา

ขั้นตอนการ เรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
	<p>ตรวจสอบของ นักเรียน</p> <p>4. ให้นักเรียน ในการคิดข้อสงสัย</p>	<p>6. นำนักเรียน แก้ปัญหาที่ละ ขั้นตอน</p>
3. การอธิบาย (Explanation)	<p>1. ส่งเสริมให้ นักเรียนอธิบาย ความคิดรวบยอด หรือแนวคิด หรือให้ คำจำกัดความด้วย คำพูดของนักเรียน เอง</p> <p>2. ให้นักเรียนแสดง หลักฐาน ให้เหตุผล และอธิบายให้ กระจ่าง</p> <p>3. ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความ และชี้บอก ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพ</p> <p>4. ให้นักเรียนใช้ ประสบการณ์เดิมของ</p>	<p>1. ยอมรับคำอธิบาย โดยไม่มีหลักฐาน หรือให้เหตุผล ประกอบ</p> <p>2. ไม่สนใจ คำอธิบายของ นักเรียน</p> <p>3. แนะนำนักเรียน โดยปราศจากการ เชื่อมโยงแนวคิด หรือความคิดรวบ ยอดหรือทักษะ</p>

ขั้นตอนการ เรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
	ตน เป็นพื้นฐานใน การอธิบายความคิด รวบยอดหรือแนวคิด	
4. การขยาย ความรู้ (Elaboration)	<ol style="list-style-type: none"> 1. คาดหวังให้ นักเรียนได้ใช้ ประโยชน์จากการ ชี้บอกส่วนประกอบ ต่าง ๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความและ การอธิบายสิ่งที่ นักเรียนรู้มาแล้ว 2. ส่งเสริมให้ นักเรียนนำสิ่งที่ นักเรียนได้เรียนรู้ไป ประยุกต์ใช้หรือ ขยายความรู้หรือ ทักษะในสถานการณ์ ใหม่ 3. ให้นักเรียนอธิบาย อย่างหลากหลาย 4. ให้นักเรียนอ้างอิง ข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้ง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำตอบที่ ชัดเจน 2. บอกนักเรียนเมื่อ นักเรียนทำไม่ถูก 3. ใช้เวลามากใน การบรรยาย 4. นำนักเรียน แก้ปัญหาที่ละ ขั้นตอน 5. อธิบายวิธี แก้ปัญหา

ขั้นตอนการ เรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
5. การ ประเมินผล (Evaluation)	<p>แสดงหลักฐานและ ถามคำถามนักเรียน ว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร (ที่จะนำกลวิธีจาก การสำรวจตรวจสอบ ครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตนักเรียนใน การนำความคิดรวบ ยอดและทักษะใหม่ ไปประยุกต์ใช้ 2. ประเมินความรู้ และทักษะของ นักเรียน 3. หาหลักฐานที่ แสดงว่าที่นักเรียนได้ เปลี่ยนความคิดหรือ พฤติกรรม 4. ให้นักเรียน ประเมินตนเอง เกี่ยวกับการเรียนรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบคำนิยาม ศัพท์และข้อเท็จจริง 2. ให้แนวคิดหรือ ความคิดรวบยอด ใหม่ 3. ทำให้คลุมเครือ 4. ส่งเสริมการ อภิปรายที่ไม่ เชื่อมโยงความคิด รวบยอดหรือทักษะ

ขั้นตอนการ เรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
	<p>และทักษะ กระบวนการกลุ่ม</p> <p>5. ถามคำถาม ปลายเปิด เช่น ทำไม นักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนเรียนรู้อะไร เกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะ อธิบายสิ่งนั้นอย่างไร</p>	

ตารางที่ 2 แสดงบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ
Inquiry Cycle (5Es)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
1. การสร้างความสนใจ (Engagement)	1. ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ 2. แสดงความสนใจ	1. ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง 2. ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง 3. ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย 4. ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน 3. คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ 4. พยายามหาทาง	1. ให้คนอื่นคิดและสำรวจตรวจสอบ 2. ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก 3. ปฏิบัติอย่างสับสนไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
	<p>เลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น ๆ</p> <p>5. บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น</p> <p>6. ลงข้อสรุป</p>	<p>4. เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่คิดต่อ</p>
3. การอธิบาย (Explanation)	<p>1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้</p> <p>2. ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์</p> <p>3. ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย</p> <p>4. อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว</p> <p>5. ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย</p>	<p>1. อธิบายโดยไม่มี การเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม</p> <p>2. ยกตัวอย่างและประสบการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน</p> <p>3. ยอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล</p> <p>4. ไม่สนใจ คำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้</p>

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
4. การขยายความรู้ (Elaboration)	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำการชื่อบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 2. ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถาม กำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาการตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง 3. ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ 4. บันทึกการสังเกตและอธิบาย 5. ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายชัดเจน 2. ไม่สนใจข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ 3. อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมไว้ให้หรือกำหนดไว้

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
5. การประเมินผล (Evaluation)	<p>1. ตอบคำถาม ปลายเปิดโดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว</p> <p>2. แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ</p> <p>3. ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>4. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบ</p>	<p>1. ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว</p> <p>2. ตอบแต่เพียงว่า ถูกหรือผิด และอธิบายให้คำจำกัดความโดยใช้ความจำ</p> <p>3. ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความเข้าใจด้วยคำพูดของตนเอง</p>

5. ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์โดยครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้ คือ

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มนต์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้ คือ

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของ

นักเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอดอบคำถามได้แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

5. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

1. งานวิจัยในประเทศ

ดวงสมร กิจโกศล (2548 : 57) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการในชั้นเรียนชีววิทยาในประเทศไทยโดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction

(QTI) และ The Science Laboratory Environment

Inventory (SLEI) กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนในชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 37 ชั้นเรียน 37 โรงเรียน ผล

การศึกษาพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนตลอดจน

ทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อสภาพห้องปฏิบัติการชีววิทยามี

ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุพัตรา วันเพ็ญ (2548 : 100) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง

Creating a collaborative learning environment in a

computer classroom in Thailand using the constructivist

learning environment survey โดยใช้เครื่องมือ The

Constructivist Learning Environment Survey (CLES) กับ

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 710 คนใน

ประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่มีจำนวนคนน้อยในแต่ละ

กลุ่มจะมีผลการพัฒนาในการใช้คอมพิวเตอร์ดีกว่าในกลุ่ม

ใหญ่

เลิศ สิทธิโกศล (2550 : 20) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง

Teacher-student interpersonal behaviours in

mathematics classes in Thailand โดยใช้เครื่องมือ The

Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) กับกลุ่ม

ตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,755 คน จาก 51

โรงเรียนทั่วประเทศ ผลการศึกษาพบว่า ปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่าง

ผู้สอนและผู้เรียนในด้านความเป็นผู้นำของผู้สอน ความเป็น

มิตร การตอบสนองของผู้เรียนในกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น เป็นต้น แต่ปฏิสัมพันธ์ที่ไม่ดี เช่น ความเข้มงวดของผู้สอน การควบคุมอารมณ์ของผู้สอน เป็นต้น

ต้นสกุล ศำนติบุรณ (2546 : 113) การประเมินการจัดชั้นเรียนที่กำหนดด้วยแผนการสอนที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 หมู่เรียน 363 คน โดยใช้เครื่องมือวิจัย The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) กับ The My Class Inventory (MCI) ซึ่งลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1/2546 ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อสมรรถนะของอาจารย์ผู้สอนที่การมีส่วนร่วมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ของสมรรถนะของอาจารย์ทั้ง 8 ด้านและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

ต้นสกุล ศำนติบุรณ (2548 : 134) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการและปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนฟิสิกส์ในประเทศไทยโดยประยุกต์เครื่องมือ The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) เป็น The Physics Laboratory Environment Inventory (PLEI) และ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4,576 คน จาก 245 โรงเรียนทั้ง

ประเทศ ผลการศึกษาพบว่า ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงไม่สามารถตอบสนององค์ความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนตลอดจนทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อสภาพห้องปฏิบัติการฟิสิกส์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ต้นสกุล ศานติบุรณ (2549 : 98) ดำเนินการวิจัยเรื่อง

Investigating roles of teacher-student interpersonal behaviours in improving teaching and learning in physics laboratory environments in Thailand กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 102 โรงเรียน 2,126 คน เพื่อ

ประเมินสมรรถนะของครูฟิสิกส์จำนวน 8 ด้าน เช่น ด้านความเป็นผู้นำ ด้านความรู้ในศาสตร์ทางฟิสิกส์ ด้านเทคนิคการสอน เป็นต้น ในความคิดเห็นของนักเรียนด้วยเครื่องมือ The

Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) ผลการศึกษา

พบว่า ร้อยละ 39 ของนักเรียนมีความคิดเห็นว่าอาจารย์ฟิสิกส์มีสมรรถนะที่เหมาะสมกับความเป็นครูที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชาฟิสิกส์

ต้นสกุล ศานติบุรณ (2550 : 35) ได้ดำเนินการวิจัย

เรื่อง ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เพื่อประเมินสภาพการจัดห้องปฏิบัติการในการสนับสนุนการเรียนรู้ของ

นักเรียนกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 โรงเรียน 792 คน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอุดรธานี ทั้ง 4 เขตพื้นที่การศึกษา ประเมินสภาพการจัดห้องปฏิบัติการทางวิชาการด้วยการประยุกต์เครื่องมือวิจัย The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) และประเมินทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการรับรู้การจัดของปฏิบัติการที่มีส่วนสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ The Test Of School-Related Attitude (TOSRA) ผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างของห้องปฏิบัติการเรียนรู้ที่คาดหวังและตามสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 56 มีความพึงพอใจในการจัดห้องปฏิบัติการที่มีส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

ต้นสกุล คำนติบุรณ และนิคม คำล้วน (2551 : 224) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามโครงการ “หนึ่งอำเภอ : หนึ่งโรงเรียนในฝัน” เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนในฝัน (จากการประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ) ทั้งประเทศจำนวน 76 โรงเรียนใน 76 จังหวัด จำนวน 2,280 คน ประเมินความคิดเห็นทั้งตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังด้วย The

Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) และ
ประเมินทัศนคติที่มีต่อห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้วยเครื่องมือ

The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA)

ผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างของห้องปฏิบัติการเรียนรู้ที่
คาดหวังและตามสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ

37

มีความพึงพอใจในการจัดห้องปฏิบัติการที่มีส่วนสนับสนุนการ
เรียนรู้ของนักเรียน

ต้นสกุล ศานติบุรณ (2552 : 125) ได้ทำการศึกษา
เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กำหนดด้วยรูปแบบ
แผนบริหารการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรายวิชา
ธรณีวิทยามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี กับกลุ่มตัวอย่างเป็น
นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์
(ค.บ.) จำนวน 45 คน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้โดย
เน้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษามีความสำคัญ
ด้วยแผนบริหารการเรียนรู้ 13 แผน พร้อมปรับเปลี่ยน ปรับปรุง
และแก้ไขด้วยการรับทราบสมรรถนะของผู้เรียนด้วยการ
ประเมินจากเครื่องมือ The Questionnaire on Teacher
Interaction (QTI) และ The Geology Laboratory
Environment Inventory (GLEI) แล้วเปรียบเทียบผลการประเมิน
ความคิดเห็นกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ด้วยสมการแบบ

ถดถอย พบว่าร้อยละ 87 ของนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ในด้านการเรียนที่ดีขึ้น (งานวิจัยนี้ได้รับคัดเลือกเป็นผลงานวิจัยยอดเยี่ยมด้านการสอน จากการนำเสนอระดับนานาชาติที่ประเทศเวียดนาม

ต้นสกุล ศานติบุรณ (2553 : 110) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง โรงเรียนในฝันของฉัน : โรงเรียนของฉัน กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 879 คน จาก 62 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดอุดรธานี ทั้ง 4 เขต โดยใช้เครื่องมือวิจัย The My Class Inventory (MCI) เพื่อเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในโรงเรียนในฝันและสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง พร้อมประเมินทัศนคติของผู้เรียนด้วยการประยุกต์เครื่องมือวิจัย The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) (Fraser. 1981 : 205 ; Santiboon and Fisher. 2005 : 135) เป็น The Test Of School-Related Attitude (TOSRA) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมของโรงเรียนในระดับต่ำ และสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียนกับทัศนคติของผู้เรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนมีทัศนคติในทางบวกต่อโรงเรียนเพียงร้อยละ 38 เท่านั้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Rickards and den Brok (2003 : 56) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 1,188 คน จาก 50 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wei, den Brok and Zhou (2008 : 250) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนโดยใช้ภาษาอังกฤษและภาษาท้องถิ่น จำนวน 160 คน จาก 4 โรงเรียน ในภาคตะวันตกเฉียงใต้ในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยแปลเครื่องมือ The QTI และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เป็นภาษาจีนเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสมรรถนะของอาจารย์สอนภาษาอังกฤษและภาษาจีนและทัศนคติของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์สอนภาษาอังกฤษและภาษาจีนและทัศนคติของผู้เรียนมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Quek, Fraser and Wong (2005 : 250) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จำนวน 200 คน ที่เป็นผู้เรียนในกลุ่มผู้มีพรสวรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในประเทศสิงคโปร์ โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Test of Chemistry Related Attitudes (TOCRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสมรรถนะผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาเคมี ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสมรรถนะผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาเคมีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wong and Fraser (2008 : 201) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง Assessment of Chemistry Laboratory Classroom Environments กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เตรียมตัวจะเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยในสิงคโปร์ จำนวน 1,592 คน จาก 56 ชั้นเรียน จาก 28 โรงเรียนรัฐบาล โดยใช้เครื่องมือวิจัย The Chemistry Laboratory Environment Inventory (CLEI) ซึ่งประยุกต์เครื่องมือจาก The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือในทางสถิติของเครื่องมือวิจัยมีค่าอยู่ในระดับสูง

Soerjaningsih, Nusantara, Fraser and Aldridge (2004 : 145) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเอกชน จำนวน

422 คน จาก 12 สถาบัน ในประเทศอินโดนีเซีย โดยเครื่องมือ The QTI, the WIHIC และ the Test of Internet Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพห้องเรียนคอมพิวเตอร์ สมรรถนะของอาจารย์ และทัศนคติของนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพห้องเรียนคอมพิวเตอร์ สมรรถนะของอาจารย์และทัศนคติของนักศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Khine and Fisher (2001 : 303) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1,188 คน จาก 50 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศบรูไน โดยใช้เครื่องมือ The WIHIC และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Scott and Fisher (2004 : 56) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3,104 คน จาก 136 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศมาเลเซีย โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Enjoyment of their Science Lessons (ENJ) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์

ระหว่างความคิดเห็นต่อสมรรถนะของผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะของผู้สอนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Koul and Fisher (2004 : 105) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 1,041 คน จาก 32 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเอกชน ในประเทศอินเดีย โดยใช้เครื่องมือ The WIHIC และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Rickards (2008 : 355) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3,215 คน จาก 158 ชั้นเรียน 43 โรงเรียน ในทัสมาเนียและหมู่เกาะเกาะแปซิฟิกใต้ โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสมรรถนะของผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะของผู้สอนในชั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wong and Waldrip (2009 : 115) ได้ทำการศึกษาเรื่องสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์และทัศนคติของนักเรียนในสิงคโปร์, ออสเตรเลียและแปซิฟิกใต้กับกลุ่มตัวอย่างจาก 3 ประเทศ ได้แก่ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 1,592 คนจากประเทศสิงคโปร์ จำนวน 1,594 คน จากประเทศออสเตรเลีย และจำนวน 3,637 คนจากประเทศในหมู่เกาะมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ ประเมินความคิดเห็นของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันทั้งวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมด้วยเครื่องมือ The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) และประเมินทัศนคติกับกลุ่มตัวอย่างด้วยเครื่องมือ Test Of Science-Related Attitude (TOPRA) ผลการศึกษาพบว่าเครื่องมือวิจัยมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในระดับสูงและประเมินสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นและทัศนคติของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Adams (2007 : 89) ได้รายงานการวิจัยเรื่อง Science laboratory environment in a South African college of education: the effect of class membership โดยใช้เครื่องมือ the SLEI กับกลุ่มตัวอย่าง 264 คน ใน 16 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และชีววิทยาที่ the Hewat College of Education, Athlone, Cape Town ผลการวิจัย

พบว่า สภาพแวดล้อมในห้อง ปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น ได้มุ่ง
พัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความ
สมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็น
พลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบ
ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และ
ทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การ
ประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็น
สำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนา
ตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ก็มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น
การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการ
ค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบ
เสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วน
ร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือ
ปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้
กำหนดสาระสำคัญไว้ 8 สาระ ซึ่งบุคคลที่มีความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้มีความสามารถ และมีความสำคัญต่อการ
พัฒนาชุมชน สังคม และประเทศชาติและการสอนแบบสืบ
เสาะหาความรู้ก็เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์
โดยครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา แนะนำ
นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่ นักเรียน
เป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน นักเรียนสามารถเรียนรู้

มโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีบทบาทต่อความสำเร็จในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมให้หลากหลาย ส่งเสริมการคิดขั้นสูง เน้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้คล้ายกับกระบวนการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ และการนำเครื่องมือที่ประยุกต์จากเครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาจากนักการศึกษาจากต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในรอบ 30 ปีที่ผ่านมาในหลาย ๆ ประเทศ และมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เพื่อหาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่าสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาวิธีการสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีและ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ในภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 96 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขัติยะวงษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ในภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน

2 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 57 คน ซึ่งได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการประยุกต์เครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาจากนักการศึกษาจากต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในรอบ 30 ปีที่ผ่านมาในหลาย ๆ ประเทศ และมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เครื่องมือวิจัยที่จะนำเสนอประกอบการวิจัยในครั้งนี้ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา ด้านการประเมินผล และผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมกับการวิจัยในบริบทของระบบการศึกษาของประเทศไทย แต่ละเครื่องมือจะมีรูปแบบของการประเมินความคิดเห็นแตกต่างกัน เช่น ประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่เป็นจริง (Actual Form) และประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่ต้องการหรือตามที่พึงประสงค์ (Preferred Form) ประกอบด้วย

1.1 แบบประเมินสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเป็นรายบุคคล (The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ))

The Individual Classroom Environment

Questionnaire (ICEQ) เป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน รวมข้อคำถาม จำนวน 25 ข้อ (Rentoul and Fraser. 1979 : 198 ; Fraser. 1997 : 225)

1.2 The Test of Science-Related Attitudes

(TOSRA)

The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA) เป็นแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ (Fraser. 1981 : 220, 1997 : 189, 2001 : 301)

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัย เกี่ยวกับเครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาในระดับนานาชาติ จากนั้นเลือกเครื่องมือวิจัย โดยผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือวิจัย

ดังต่อไปนี้ 1. The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

เครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน

วิทยาศาสตร์ Individualized Classroom Environment

Questionnaire (ICEQ) ถูกสร้างและพัฒนาเพื่อประเมินความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้นและความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตรและเนื้อหา มุมมองของความแตกต่างที่สามารถจำแนกได้อย่างชัดเจนของนักเรียนแต่ละคนในชั้นเรียนจากความคิดเห็นหรือคำอธิบายที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญทำให้เกิดความยอมรับจากสาธารณชน เครื่องมือวิจัยในชั้นเรียนนี้ได้รับการพัฒนาเป็นครั้งแรกโดย Rentoul and Fraser (1979 : 198) เพื่อชี้แนวทางในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยวรรณกรรมที่เปิดกว้างจากความแตกต่างระหว่างบุคคลและสามารถสืบเสาะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ต่อวงการศึกษามีการใช้เครื่องมือเพื่อการสัมภาษณ์ครูและนักเรียนระดับมัธยมอย่างกว้างขวางและอันตรกิริยาของทิศทางของเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ต้องการจากการถูกคัดสรรจากผู้เชี่ยวชาญ ครู และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือวิจัยนี้

Fraser (1990 : 250) ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงจนในที่สุดเป็นเครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมที่ประเมินความแตกต่างของตัวบุคคลหรือนักเรียนได้อย่างชัดเจนในปี ค.ศ. 1990 ประกอบด้วยข้อคำถาม 50 ข้อ ประเมินความแตกต่าง

ของนักเรียนในชั้นเรียน 5 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อเท่า ๆ กัน แต่ละข้อ มีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ ไม่เคยเลย ไม่บ่อยครั้ง บางครั้ง บ่อยครั้ง และทุก ๆ ครั้ง คะแนนที่ได้รับจากการ ประเมินความคิดเห็นบางข้อต้องแปลความหมายในทางตรงข้าม เพื่อป้องกันการเดาหรือการแสดงความคิดเห็นโดยที่ นักเรียนยังไม่อ่านข้อคำถาม เช่น “ครูมีความละเอียดที่จะ พิจารณาความรู้สึกของนักเรียน (ด้านความเป็นส่วนตัวของ นักเรียน)” และ “นักเรียนที่แตกต่างกันจะใช้เอกสาร ประกอบการเรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน (ด้าน ความแตกต่างระหว่างบุคคล)” อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ เครื่องมือวิจัย The ICEQ ได้มีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับการ ศึกษาวิจัย โดยมีรูปแบบของการออกแบบเพื่อที่จะวัดความ คิดเห็นของนักเรียนและครูในสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึง ประสงค์ของสภาพแวดล้อมของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความ แตกต่างของบุคคลในด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน (Personalization) ด้านการ มีส่วนร่วมของนักเรียน (Participation) ด้านความเป็นอิสระ ของนักเรียน (Independence) ด้านการตรวจสอบหาความจริง (Investigation) และด้านด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation) จำนวนข้อคำถาม ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน ข้อคำถามรวม 25 ข้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1.1 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัด

สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง (ICEQ-Actual Form) ประกอบด้วยข้อความที่ระบุถึงสิ่งนี้อาจเกิดขึ้นในห้องเรียนเคมี ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามว่า สิ่งนี้ระบุในข้อความแต่ละข้อเกิดขึ้นจริงบ่อยครั้งเพียงใด โดยเลือกตอบระดับใดระดับหนึ่งใน 5 ระดับต่อไปนี้

1 ถ้าสิ่งนี้ระบุในข้อความ เกือบไม่เคยเกิดขึ้น

(Almost Never)

2 ถ้าสิ่งนี้ระบุในข้อความ เกิดขึ้นน้อยครั้ง

(Seldom)

3 ถ้าสิ่งนี้ระบุในข้อความ เกิดขึ้นเป็นบางครั้ง

(Sometimes)

4 ถ้าสิ่งนี้ระบุในข้อความ เกิดขึ้นบ่อยครั้ง (Often)

5 ถ้าสิ่งนี้ระบุในข้อความ เกิดขึ้นบ่อยครั้งมาก

(Very Often)

จากนั้นกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย(บุญชม ศรี

สะอาด. 2543: 100-103) ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมาก

2.50-3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด
ประเด็นหรือกรอบแนวคิดของแบบสอบถามฉบับนี้ มี
ข้อความภายใต้ประเด็น 5 ด้านให้ผู้ตอบพิจารณาตอบ จำนวน
25 ข้อ ประกอบด้วย

1. ด้านความเป็นส่วนตัว (Personalization) ได้แก่
ข้อ 1, 6, 11, 16 และ 21

2. ด้านการมีส่วนร่วม (Participation) ได้แก่ ข้อ
2, 7, 12, 17 และ 22

3. ด้านความเป็นอิสระ (Independence) ได้แก่
ข้อ 3, 8, 13, 18 และ 23

4. ด้านการตรวจสอบ (Investigation) ได้แก่ ข้อ
4, 9, 14, 19 และ 24

5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล
(Differentiation) ได้แก่ ข้อ 5, 10, 15,
20 และ 25

ต้นฉบับของแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่จะเป็น
แบบสอบถามเพื่อประเมินในเชิงบวก แต่จะมีแบบสอบถามในข้อ
ต่อไปนี้ที่มีความหมายในเชิงลบ (Reverse) ประกอบไปด้วย
แบบ
สอบถามในข้อ 3, 4, 7, 11, 13, 16, 18 และ 23 ในข้อที่มี
ความหมายในเชิงลบ (Reverse) ระดับประเมิน 1 จะแปลเป็น 5

ระดับประเมิน 2 จะแปลเป็น 4 ระดับประเมิน 4 จะแปลเป็น 2 และระดับประเมิน 5 จะแปลเป็น 1

1.2 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัด

สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ (ICEQ- Preferred Form) ประกอบด้วยข้อความที่ระบุถึงสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในห้องเรียนเคมีจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและมีจำนวน 25 ข้อ เช่นเดียวกัน แต่ต่างกันว่าแบบประเมินตามสภาพที่พึงประสงค์จะมีคำว่า “ควร” หรือ “ควรจะ” อยู่ในแต่ละข้อคำถามด้วย

การหาคุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี (ICEQ)

ผู้วิจัยทำการศึกษาเครื่องมือวิจัยอย่างละเอียดและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและได้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ธนวัชร สมตัว และ ผศ.ดร.พรรณวิไล ชมชิต

จากนั้นนำเครื่องมือวิจัย ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 137 คน โรงเรียนขัติยะวงษา ปีการศึกษา 1/2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาหาคุณภาพเครื่องมือโดยวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's alpha reliability) และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อโดยใช้ Factor loading analysis ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. การหาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบสอบถามซึ่งประกอบด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี (ICEQ) ตามสภาพที่เป็นจริงและตามสภาพที่พึงประสงค์โดยนำเครื่องมือที่แปลเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้เก็บข้อมูล เนื่องจากแม้ว่าเครื่องมือวิจัยดังกล่าวนี้ได้มีการประเมินคุณภาพทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อถือตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่เพื่อการยอมรับตามระเบียบวิธีวิจัย ในบริบทของการใช้เครื่องมือวิจัยทั้งบริบทของความแตกต่างทั้งภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา หลักสูตร วัฒนธรรม แนวความคิด ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ครึ่งเวลา และอื่น ๆ ที่อาจจะเป็นตัวแปรที่มีบทบาทต่อคุณภาพของเครื่องมือวิจัยได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันว่า เครื่องมือวิจัยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ได้ผู้วิจัยจึงได้หาค่าความเที่ยงตรงและเชื่อมั่น (Validity and Reliability) เพื่อวัดความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้านด้วยสถิติ Cronbach's alpha reliability

คุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้านของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ด้วยสถิติ Internal consistency reliability (Cronbach alpha reliability) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.81–0.89

(ยอมรับที่ค่าสูงกว่า 0.50) (ดังรายละเอียดในตารางที่ 6 ในภาคผนวก ข)

คุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง ผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้านของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ด้วยสถิติ Internal consistency reliability

(Cronbach alpha reliability) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67–0.80

(ยอมรับที่ค่าสูงกว่า 0.50) (ดังรายละเอียดในตารางที่ 6 ในภาคผนวก ข)

2. ค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันของข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี

เพื่อเป็นการยืนยันถึงคุณภาพของเครื่องมือวิจัย การวิเคราะห์ปัจจัยหรือการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

(Factor loading analysis) ด้วยสถิติองค์ประกอบเชิงยืนยัน

(Principal components factor analysis with varimax

rotation) เพื่อใช้ตรวจสอบโครงสร้างของชุดตัวแปรหรือ

แบบสอบถามรายข้อของเครื่องมือวิจัยและเพื่อใช้อธิบาย

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือข้อคำถามที่ประเมินในแต่ละ

ข้อในด้านเดียวกันหรือการวิเคราะห์ปัจจัยรายข้อของแต่ละ

ด้านของข้อคำถามของเครื่องมือวิจัย ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

คุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัด

สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่พึง

ประสงค์ ผลการวิเคราะห์พบว่าทั้ง 5 ด้านคือ ด้านความเป็นส่วนตัวมีค่าระหว่าง 0.48 - 0.96 ด้านการมีส่วนร่วมมีค่าระหว่าง 0.79 - 0.96 ด้านความเป็นอิสระมีค่าระหว่าง 0.69 - 0.95 ด้านการตรวจสอบมีค่าระหว่าง 0.31 - 0.92 ด้านด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมีค่าระหว่าง 0.55 - 0.91 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลที่ระดับ 0.30 ทุกข้อคำถาม แต่ละข้อคำถามจึงเป็นข้อมูลที่สนับสนุนค่าความเที่ยงตรงของคุณภาพเครื่องมือวิจัย (ดังรายละเอียดตามตารางที่ 7 ในภาคผนวก ข)

คุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง ผลการวิเคราะห์พบว่าทั้ง 5 ด้านคือ ด้านความเป็นส่วนตัวมีค่าระหว่าง 0.59 - 0.91 ด้านการมีส่วนร่วมมีค่าระหว่าง 0.38 - 0.64 ด้านความเป็นอิสระมีค่าระหว่าง 0.31 - 0.81 ด้านการตรวจสอบมีค่าระหว่าง 0.41 - 0.92 ด้านด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมีค่าระหว่าง 0.31 - 0.77 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลที่ระดับ 0.30 ทุกข้อคำถาม แต่ละข้อคำถามจึงเป็นข้อมูลที่สนับสนุนค่าความเที่ยงตรงของคุณภาพเครื่องมือวิจัย (ดังรายละเอียดตามตารางที่ 7 ในภาคผนวก ข)

2. The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA)

The TOSRA (Test of Science-Related

Attitudes) แบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียน เคมี ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามว่า สิ่งทีระบุในข้อความ แต่ละข้อมีความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด โดยเลือกตอบระดับใด ระดับหนึ่งใน 5 ระดับต่อไปนี้

- 1 หมายถึง นักเรียนรู้สึกไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 2 หมายถึง นักเรียนรู้สึกไม่เห็นด้วย
- 3 หมายถึง นักเรียนรู้สึกเห็นด้วยเป็นบางครั้ง
- 4 หมายถึง นักเรียนรู้สึกเห็นด้วย
- 5 หมายถึง นักเรียนรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่ง

การหาคุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์นักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี (TOSRA)

ในการหาคุณภาพของแบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์นักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีผู้วิจัยหาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น โดยนำเครื่องมือที่แปลเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้เก็บข้อมูล เนื่องจากแม้ว่าเครื่องมือวิจัยดังกล่าวนี้ได้มีการประเมินคุณภาพทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อถือตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่เพื่อการยอมรับตามระเบียบวิธีวิจัย ในบริบทของการใช้เครื่องมือวิจัยทั้งบริบทของความแตกต่างทั้งภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา หลักสูตร วัฒนธรรม แนวความคิด ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ครั้ง เวลา และอื่น ๆ ที่ อาจจะเป็นตัวแปรที่มีบทบาทต่อคุณภาพของเครื่องมือวิจัยได้

ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันว่า เครื่องมือวิจัยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ได้ ผู้วิจัยจึงได้หาค่าความเที่ยงตรงและเชื่อมั่น (Validity and Reliability) ด้วยสถิติ Internal consistency reliability (Cronbach alpha reliability) เพื่อวัดความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้าน

ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์นักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี มีค่าความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้านของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 0.96 (ยอมรับที่ค่าสูงกว่า 0.50) (ดังรายละเอียดในตารางที่ 8 ในภาคผนวก ข)

3. แผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ชั้นปี สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารที่ 3
สารและสมบัติของสาร

3.3 กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระ
การเรียนรู้

3.4 วิเคราะห์การวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์
การเรียนรู้

3.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรียนรู้ เรื่อง
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามสารและมาตรฐานการเรียนรู้ของ
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง ดังนี้

3.5.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของ
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจำนวน 2 ชั่วโมง

3.5.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับ
การเกิดปฏิกิริยาเคมีจำนวน 1 ชั่วโมง

3.5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความเข้มข้นของ
สารตั้งต้นจำนวน 2 ชั่วโมง

3.5.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พื้นที่ผิวกับอัตรา
การเกิดปฏิกิริยาเคมีจำนวน 1 ชั่วโมง

3.5.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 อุณหภูมิกับอัตรา
การเกิดปฏิกิริยาเคมีจำนวน 2 ชั่วโมง

3.5.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ตัวเร่งและตัว
หน่วงปฏิกิริยาจำนวน 1 ชั่วโมง

3.6 ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตรา
การเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดทำเสร็จแล้วจากข้อ 3.5 ไปให้อาจารย์ที่
ปรึกษา คือ ผศ.ดร.พรณวิไล ชมชิดและคุณครูพีเลียง คือ นาง
กรองทอง พลเยี่ยมตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของ
แผนการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้
ตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตาม
ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามครั้งที่ 1
ประกอบด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่พึง
ประสงค์ (Preferred Form) และแบบสอบถามประเมินเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการ
เรียนรู้ในห้องเรียนเคมีให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใน
สัปดาห์ที่ 1 ของภาคเรียนที่ 2/2558 และก่อนลงมือตอบ
แบบสอบถามผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์การวิจัยและ

ขั้นตอนการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นให้นักเรียนลงมือตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

2. นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน บันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่อไป

3. รับรู้ความคิดเห็น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และทำการปรับปรุงแก้ไข

4. ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามครั้งที่ 2 ประกอบด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 (Actual-1 Form) และแบบสอบถามประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในสัปดาห์ที่ 4 ของภาคเรียนที่ 2/2558

5. นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน บันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่อไป

6. รับรู้ความคิดเห็น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และทำการปรับปรุงแก้ไข

7. ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามครั้งที่ 3 ประกอบด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็น

จริงครั้งที่ 2 (Actual-2 Form) และแบบสอบถามประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการเคมีให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในสัปดาห์ที่ 7 ของภาคเรียนที่ 2/2558

8. นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน บันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละครั้งตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อรับทราบความคิดเห็นของนักเรียน และหาแนวทางในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี
2. หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกันวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ t-test
3. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงแต่ละด้านกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยสถิติ Pearson Correlation

4. วิเคราะห์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงทั้ง 5 ด้านกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ด้วยสถิติ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นต้น (ไพศาล วรคำ. 2558 : 323-325)

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่าที่หาได้จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รับจากการประเมินของนักเรียนใช้สัญลักษณ์ \bar{x} แทนค่าเฉลี่ย ที่มีค่าเป็น

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

Σx แทน ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ใช้สัญลักษณ์ S.D. เป็นการวัดการกระจายที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะเป็นการคำนวณจากข้อมูลทุกตัวที่มีอยู่โดยหาได้จาก

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

\bar{x} ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

N จำนวนข้อมูลทั้งหมด

X ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางชั้น

1.3 เมื่อผู้วิจัยต้องการนำเสนอ ข้อมูลในลักษณะของพื้นที่ ที่จะเสนอในรูปแบบของความแปรปรวน (Variance) ซึ่งสามารถหาได้โดย นำส่วนเบี่ยงเบนมายกกำลังสอง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แทนด้วยสัญลักษณ์ S^2

$$S^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{N - 1}$$

(\bar{x}) ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

N จำนวนข้อมูลทั้งหมด

X ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางชั้น

2. หาความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา α -Coefficient)
ของแบบสอบถามเป็น

รายด้านโดยใช้ item total correlation

ตามสมการ

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

k แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. ค่าสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางด้วย η^2 ของแต่ละองค์ประกอบ ด้วยสถิติ One-Way Analysis of Variance for Independent Samples

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม $\frac{SS_b}{df_b}$
 MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม $\frac{SS_w}{df_w}$

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test
 (Independent) (ไพศาล
 วรรคํา. 2558 : 351)

5. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์
 ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี
 ตามสภาพที่เป็นจริงแต่ละด้านกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ใน
 การรับรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยสถิติ
 Pearson Correlation หรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
 เป็นการคำนวณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว
 หรือที่เรียกกันว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation)
 ใช้สัญลักษณ์ r ดังสมการต่อไปนี้

$$r = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

เมื่อ $Z_x Z_y$ แทน คะแนนมาตรฐาน x และ
คะแนนมาตรฐาน y
 N แทน จำนวนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
ในห้องเรียนเคมีและ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัยใช้สถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย และ
ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเรียงลำดับตาม
วัตถุประสงค์ของการวิจัยที่จะนำเสนอต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของข้อมูล
ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\sum X$	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$S.D.$	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่จะเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตใน

การแจกแจงแบบ t

เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเรียงตาม
วัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 2 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็น จริงและสภาพที่พึงประสงค์

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็น
จริงครั้งที่ 1 ตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และตามสภาพที่พึง
ประสงค์ แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการ จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้

ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และ
สภาพที่พึงประสงค์ และตามสภาพ

ที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และสภาพที่พึงประสงค์โดยใช้

ค่าเฉลี่ย ค่า t-value และ ANOVA results (eta²)

ด้าน	รูปแบบ	ค่าเฉลี่ย	ความแตกต่างค่าเฉลี่ย	t- test	ANOVA Result (eta ²)

Personalization (ด้านความ เป็นส่วนตัว)	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1	4.19	0.28	46.68	0.06
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.47		***	
	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2	4.58	0.11	2.07	0.27
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.47			
Participation (ด้านการมี ส่วนร่วม)	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1	3.81	0.64	12.98	0.16
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.45		***	
	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2	4.50	0.05	1.49	0.37
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.45			
Independence (ด้านความ เป็นอิสระ)	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1	3.81	0.62	8.26*	0.06
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.43		***	
	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2	4.44	0.01	1.50	0.31
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.43			
Investigation	สภาพที่เป็นจริง	4.11	0.30	4.86*	0.13

n (ด้านการ ตรวจสอบ)	ครั้งที่ 1			**	
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.41			
	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2	4.42	0.01	1.59	0.06
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.41			
Differentiati on (ด้านความ แตกต่าง ระหว่าง บุคคล)	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1	4.35	0.22	24.25	0.26
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.57		**	
	สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2	4.63	0.06	2.50	0.11
	สภาพที่พึง ประสงค์	4.57			

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่า จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความ
คิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี
ทั้งตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และสภาพที่พึงประสงค์ทั้ง 5
ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัว ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความ
เป็นอิสระ ด้านการตรวจสอบ และด้านความแตกต่างระหว่าง
บุคคล พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อม
ทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีสภาพที่พึงประสงค์สูงกว่าตาม

สภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ทุกด้านและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี สภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และตามสภาพที่พึงประสงค์ พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 สูงกว่าตามสภาพที่พึงประสงค์ทุกด้านและไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อ ที่	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียน	ครั้ง ที่	ระดับคะแนน	
			\bar{x}	S.D.
1	ผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะ ร่วมกิจกรรมต่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	1	3.55	0.50
		2	4.05	1.53
		3	4.33	0.79
2	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ ผู้เรียนมีความสนุกสนาน	1	3.43	0.64
		2	3.75	0.70

		3	4.25	0.57
3	กิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้ทำร่วมกับเพื่อน ๆ ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสุข	1	3.55	0.75
		2	3.80	1.39
		3	4.45	1.83
4	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุดกว่าทุกรายวิชา	1	3.77	2.03
		2	3.98	0.95
		3	4.25	1.77
ข้อที่	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน	ครั้งที่	ระดับคะแนน	
			\bar{x}	S.D.
5	ผู้เรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1	3.56	1.30
		2	4.12	0.81
		3	4.50	1.63
6	การรับรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ถูกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ	1	3.85	1.57
		2	3.85	1.35
		3	4.35	1.39
7	ผู้เรียนมีความสุขทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1	3.50	1.53
		2	3.99	1.33
		3	4.60	0.77
8	ผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจอย่างยิ่ง	1	3.60	1.56

ภายหลังการเรียนรู้สาระทาง วิทยาศาสตร์	2	4.02	0.69
	3	4.42	1.71
รวม	1	3.60	1.24
	2	3.91	1.09
	3	4.39	1.31

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์รวม ครั้งที่ 1 อยู่ในระดับเห็นด้วยมีค่า
เท่ากับ 3.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.24 ด้านที่มี
ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การรับรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ถูกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญ
ยิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 3.85$,
S.D. = 1.57) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานอยู่ในระดับเห็นด้วย
($\bar{x} = 3.43$, S.D. = 0.64)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์รวม ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเท่ากับ
3.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.09 ด้านที่มีค่าเฉลี่ย
สูงที่สุด คือ ผู้เรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ
ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{x} = 4.12$, S.D. = 0.81) และ
ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้

ผู้เรียนมีความสนุกสนานอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 3.75$, S.D. = 0.70) ซึ่งแม้จะเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด แต่ก็ยังมีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นกว่าผลการประเมิน ครั้งที่ 1 ($\bar{x} = 3.43$, S.D. = 0.64)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์รวม ครั้งที่ 3 อยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.31 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ คือ ผู้เรียนมีความสุขทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.77) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุด กว่าทุกรายวิชาอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x} = 4.25$, S.D. = 1.77) แต่อย่างไรก็ตามด้านนี้จะได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด แต่ก็ยังมีคะแนนเฉลี่ยสูงเกินกว่าครั้งที่ 1 ($\bar{x} = 3.77$, S.D. = 2.03) และครั้งที่ 2 ($\bar{x} = 3.98$, S.D. = 0.95) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาแนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปในทิศทางที่ดีขึ้นโดยค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทุกด้านมีค่าเพิ่มขึ้นจากครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ตามลำดับ

**3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการ
จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี**

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็น
จริงครั้งที่ 1 และตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 แสดงในตารางที่
5



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับ
ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อ

การจัด สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี
ตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1
และตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2

ด้าน	ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1	ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2
	r	r
ด้านความเป็น ส่วนตัว	0.12	0.25**
ด้านการมีส่วนร่วม	0.31**	0.16**
ด้านความเป็นอิสระ	0.08	0.25**
ด้านการตรวจสอบ	0.25**	0.22**
ด้านความแตกต่าง ระหว่างบุคคล	0.06	0.20**
R	0.455**	0.634***

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.001

จากตารางที่ 5 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็น

จริงครั้งที่ 1 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์พหุคูณ

(Multiple correlation หรือ R) เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับการจัดสภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้านโดยรวม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าเท่ากับ 0.455 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า สภาพแวดล้อม 2 ด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน คือ ด้านการมีส่วนร่วม และด้านการตรวจสอบ และ สภาพแวดล้อม 3 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัว ด้านความเป็นอิสระ และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 พบว่า เมื่อวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation หรือ R) เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับการจัดสภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้านโดยรวม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าเท่ากับ 0.634 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัวด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ ด้านการตรวจสอบและด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
ในห้องเรียนเคมีและ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัยขอเสนอผลด้วยการสรุปผล อภิปรายผล และ
ข้อเสนอแนะของการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. สมมติฐานการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการ

เรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี

สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่พึงประสงค์ไม่แตกต่างกัน
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชัตติยะวงษา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเป็นรายบุคคล (The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ))
2. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA)
3. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียน
ทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัด
สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง
และสภาพที่พึงประสงค์พบว่า

1.1 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อม
ทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีสภาพที่พึงประสงค์ สูงกว่าตาม
สภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ทุกด้านและมีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อม
ทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และ
ตามสภาพที่พึงประสงค์ พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็น
จริงครั้งที่ 2 สูงกว่าตามสภาพที่พึงประสงค์ทุกด้านและไม่มี
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัด
สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการ
จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีพบว่า

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับ
ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการ
เรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ทั้ง 5 ด้าน
โดยรวมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อ

พิจารณารายด้าน พบว่า สภาพแวดล้อม 2 ด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน คือ ด้านการมีส่วนร่วม และด้านการตรวจสอบ

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 ทั้ง 5 ด้านโดยรวม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าสภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ พบว่าในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นตามสภาพที่พึงประสงค์มีค่าสูงกว่าตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นตามสภาพที่พึงประสงค์มีต่ำกว่าตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งผู้วิจัยได้

ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนทั้งหมด 3 ครั้ง โดยในครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ในสัปดาห์ที่ 1 เพื่อประเมินความต้องการของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามหลังจากที่ได้ทำการปฐมนิเทศเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้ตอบข้อความถามไปในทิศทางที่มีค่าคะแนนมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการทำให้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนในการประเมินสภาพที่พึงประสงค์มีค่ามากตามไปด้วย หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นและได้ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามหลังจากทำการเรียนการสอนเสร็จแล้ว พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าการประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่พึงประสงค์ซึ่งผู้เรียนได้ตอบคำถามในข้อความถามที่ตรงกับความคิดเห็นกับผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของเด็กทำให้ค่าเฉลี่ยที่ออกมาต่ำตามไปด้วย ทำให้ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ต่ำกว่าตามสภาพที่พึงประสงค์ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของเด็กมากขึ้น และได้ทำการประเมินสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 7 ซึ่งผู้เรียนได้ทำการตอบแบบสอบถามหลังจากทำการเรียนการสอนเสร็จแล้ว พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการประเมิน

ตามสภาพที่พึงประสงค์เล็กน้อย และไม่มีความแตกต่างกันทาง สถิติผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี นี่อาจสรุปได้ว่า เป็นผลมาจากการที่ครูผู้สอนได้ปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางการ เรียนรู้ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน จึงส่งผลให้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดเห็นต่อการจัด สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปในทิศทางที่เป็นบวกซึ่งสอดคล้อง กับสมมติฐานการวิจัย คือค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่ เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ ไม่แตกต่างกันแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาขึ้น สอดคล้อง กับความต้องการของเด็ก ทำให้ค่าเฉลี่ยสูงตามไปด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของต้นสกุล

ศานติบุรณ (2552 : 125) ซึ่งได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กำหนดด้วยรูปแบบแผนบริหารการ สอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรายวิชาธรณีวิทยามหาวิทยาลัย ราชภัฏอุดรธานี กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (ค.บ.) จำนวน 45 คน พบว่าผลการประเมินค่าเฉลี่ยความคิดเห็นตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 มากกว่าครั้งที่ 1 และมากกว่าตามสภาพที่พึงประสงค์ และสอดคล้องกับทฤษฎีของเพียเจท์ (อ้างถึงใน เลิศ สิทธิโกศล. 2550 : 20) อธิบายว่าการพัฒนาสติปัญญาและ ความคิดของผู้เรียนนั้น เกิดจากการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อม และ ผู้สอนควรจะต้องจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ให้สอดคล้อง กับความพร้อมของผู้เรียนด้วย

2. จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีจากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน พบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีโดยรวมมีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านในการประเมิน ครั้งที่ 1 พบว่าความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์คือ ด้านความเป็นส่วนตัว ด้านความเป็นอิสระ และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัว ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ ด้านการตรวจสอบ และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ถ้าหากการจัดสภาพแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอน และหากผู้เรียนมีความรู้สึกชอบหรือพึงพอใจต่อทางวิทยาศาสตร์ ก็จะส่งผลต่อพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซึ่งจะนำไปสู่เจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ คือ เกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (พรรณวิไล ชมชิต. 2557) ซึ่งในการประเมินตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 นั้น มีด้านที่มีความสัมพันธ์กับเจตคติ 2 ด้าน คือ ด้านการมีส่วนร่วมและด้านการตรวจสอบ เนื่องจากผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามหลังจากได้ทำการเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม และมีกิจกรรมการทดลอง ทำให้สอดคล้องกับความต้องการของเด็กทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ และตรงกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้ทั้ง 2 ด้านนี้มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ในด้านความเป็นส่วนตัว ด้านความเป็นอิสระ และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พิจารณาในแต่ด้าน ด้านความเป็นส่วนตัว ผู้วิจัยคิดว่าผู้เรียนอาจจะต้องการให้ผู้วิจัยมีความสนใจผู้เรียนมากยิ่งขึ้น เช่น มีการสอบถามเป็นรายบุคคล ให้การช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น ในด้านความเป็นอิสระ ผู้วิจัยคิดว่า ผู้เรียนต้องการให้ผู้วิจัยผู้วิจัยมีความเข้มงวดมากกว่านี้ เช่น การจัดที่นั่งเด็กไม่ชอบที่จะเปลี่ยนที่นั่ง เพราะห้องเรียนที่ใช้เป็นห้องเรียนประจำเด็กมีที่นั่งประจำ หรือการตักเตือนเมื่อนักเรียนทำผิด ผู้วิจัยควรมีความเข้มงวดมากกว่านี้ และในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่าง เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดขึ้นอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงควรจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลาย และหลังจากนั้น ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และ ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการ เรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 พบว่า โดยรวมและรายด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับการจัด สภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะหลังจากผู้เรียน ได้เรียนตามการจัดกิจกรรมทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุง ขึ้น และได้ตอบแบบสอบถามนั้น ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบในการ จัดการเรียนการสอน จึงทำให้มีความสัมพันธ์กับเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ในทุก ๆ ด้าน พิจารณาแต่ละด้าน ด้านความเป็น ส่วนตัว ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงตัวผู้วิจัยโดยการให้ความสนธิ สนมกับตัวผู้เรียนมากยิ่งขึ้น มีการช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เป็น อย่างดี ในด้านการมีส่วนร่วมผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมที่มีการ ทำงานเป็นกลุ่ม และให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายร่วมกันใน บทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียน ในด้านความเป็นอิสระ ผู้วิจัยได้เพิ่มความเข้มงวดกับผู้เรียน ทำ ให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ในด้านการ ตรวจสอบ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการจัดการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้คล้ายกับกระบวนการศึกษา ค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และ แก้ปัญหา และในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยได้ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นคู่

การสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเล่นเกม เช่น ต่อโครงสร้างโมเลกุล เกมบันไดงู เกมตอบคำถาม การสอนแบบโครงงาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงทำให้สอดคล้องกับความต้องการของเด็กทุก ๆ ด้าน และช่วยส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลไม่เพียงส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rickards and den Brok (2003) ที่ทำการศึกษาวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1,188 คน จาก 50 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Quek, Fraser and Wong (2005) ที่ทำการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 200 คน ที่เป็นผู้เรียนในกลุ่มผู้มีพรสวรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในประเทศสิงคโปร์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาเคมีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังแสดงถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสามารถใช้ข้อมูลจากการประเมินผลการจัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนต่อไป

ได้(ต้นสกุล ศานติบุรณ. 2554, 2555) โดยการนำผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีด้วยเครื่องมือ ICEQ หากพบว่าผู้เรียนแสดงการรับรู้ค่อนข้างดีในการประเมินสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี จะบ่งบอกให้ทราบว่า การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ ฟังพอใจในการเรียนวิชาเคมี ซึ่งจะส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในทางบวกต่อรายวิชาเคมีด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนผู้วิจัยผู้สอนควรมีการอบรม สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ความเสียสละ ความเห็นอกเห็นใจเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และยอมรับซึ่งกันและกัน การมีเหตุผล เพื่อให้นักเรียนทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข

1.2 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขึ้นจากการศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันและความต้องการพัฒนาของผู้วิจัยและผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำมาออกแบบจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผู้วิจัยสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาที่

เกิดขึ้นกับผู้เรียนและผู้วิจัยในขณะนั้นได้โดยให้คำนึงถึงองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนเป็นหลัก

1.3 กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ควรอยู่ในความสนใจตามวัยและมีความหลากหลายเพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียนผู้วิจัยควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียนเช่นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน การใช้รูปภาพที่เหมาะสมตามวัย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อการจัดสภาพแวดล้อมกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน เป็นต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤษชรี คำชาย. (2551). **การจัดการชั้นเรียนแบบสร้างสรรค์.**

กรุงเทพฯ : เวิร์นซ่าหลวง ปรี้นตั้ง

แอนด์พับลิชชิ่ง.

เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2552). **สภาวิชาการ**

การศึกษาไทยในเวทีโลก พ.ศ.

2550. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.

เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2554). **คู่มือสร้างความรู้
ความเข้าใจแก่ผู้บริหาร ครู**

**และนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการประเมิน
ตามโครงการวิจัย นานาชาติ**

(PISA และ TIMSS). กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554).

ผลการประเมิน PISA 2009

การอ่านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
สสวท.

พรชัย ภาพันธ์. (2547). “เมื่อโรงเรียนเป็นนิติบุคคล ทุกคนต้อง
พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลง,”

วารสารวิชาการ. ฉบับที่ 1 ม.ค. – มี.ค.

พรรณวิไล ชมชิด. (2557). **พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์.**
มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.**
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ยุพา วีระไวทยะ และปรียา นพคุณ. (2544). **เทคนิคการสอน
วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**

ตอนต้น. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

สุจินต์ วิศวะธีรานนท์. (2540). **การจัดการเรียนการสอนให้
ผู้เรียนร่วมมือกัน.** นนทบุรี :

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

สมน อมรวิวัฒน์. (2530). **สาระและกิจกรรมการสอนวิชา
หลักสูตรและการสอนระดับประถม**

ศึกษา. กรุงเทพฯ : โครงการตำราและเอกสารทาง
วิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง).**
กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ทีศนา เขมมณี. (2550). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อ
พัฒนาการกระบวนการเรียนรู้ที่มี**

ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนัก
นายกรัฐมนตรี. (2545). **พระราชบัญญัติ**

การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : พริกหวาน
กราฟฟิต.

ขวัญตา เจริญไชย และเพชร มีกลาง. (2556). “การพัฒนาการ
เรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์และ

การเจริญเติบโตของสัตว์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,” **วารสาร
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ**

สกลนคร. ปีที่ 10 ฉบับที่ 49 : 119-125.

ชูศิลป์ อัทธชู. (2550). “การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ระดับสูง,” สสวท. 35(147) : 56-57.

ผดุงยศ ดวงมาลา. (2530). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษา. ปัตตานี :

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ศศิธร ศรีวิเชียร. (2539). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนในโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประมุขจังหวัดเพชรบูรณ์.

ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาบริหารและ พัฒนาการศึกษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549).

เอกสารประกอบการประชุม ปฏิบัติการเผยแพร่ ขยายผล และ อบรมรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏ จักรการสืบ เสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง.

กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552).
กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับ เนื้อหาตามมาตรฐาน
หลักสูตร (Pedagogical Content Knowledge : PCK).

เอกสารพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์โครงการพัฒนา
เครือข่ายการเรียนรู้ ผู้สอน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ช่วงชั้น
ที่ 1-3. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา
ความรู้ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊กส์เซนเตอร์.

American Association for the Advancement of Science
(AAAS). (1990). [online]

Science for All Americans: Project 2061. [cited 11
August 2010].

Available from :

[http://www.project2061.org/publications/
sfaa/online/intro.htm](http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/intro.htm)

Baek, H. et al. (2010). **Engaging Elementary Student in
Scientific Modeling.**

Paper presented at National Association for
Research in Science Teaching.

Halloun, I. (1998). "Schematic Concepts for Schematic Models of the Real World:

The Newtonian Concept of Force," **Science Education**. 82 : 239-263.

BSCS. (1997). **Teacher's Guide BSCS Biology : A Human Approach**. Kendell Hunt Publishing Company.

Emmer, E. T., and Stough, L. M. (2001). "Classroom management: A critical part of educational psychology, with implications for teacher education,"

Educational Psychologist.. 36(2) : 102-112.

Fraser, B.J. and McRobbie, C.J. (1995). "Science Laboratory Classroom Environments at Schools and Universities: A Cross-National Study," **Educational Research and Evaluation**. 1 : 289--317.

Fraser, B.J. (2014). [online]. **Science Learning Environments: Assessment,**

Effects and Determinants. [cited 27 December 2014].

Available from :

[http://surveylearning.moodle.com/cles/papers/
Handbook98.htm](http://surveylearning.moodle.com/cles/papers/Handbook98.htm)

J.M.Aldridge and B.J. Fraser. (2004). **Examining
science classroom environments**

in a cross-national study. Paper presented at the
annual forum of the

Western Australian Institute for Educational
Research, Perth, Australia.

Koul, D. and Fisher, D. (2004). [Online]. **Teacher-
student interactions and**

**laboratory learning environments in biology
classes in Thailand.**

GEN01-ERA02. Available from :

<http://espace.library.curtin.edu.au/>

[R/?func=dbin-jump-full](http://espace.library.curtin.edu.au/R/?func=dbin-jump-full) and object

National Science Education Standards (NSES). (1996).

Washington, DC : National

AcademyPress.

Oliver, R. M., and Reschly, D. J. (2007). **Effective classroom management :**

Teacher preparation and professional development. TQ Connection

Issue Paper on improving student out comes in general and special

education. Washington : National

ComprehensiveCentre for Teacher

Quality.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Santiboon, T. (2007). [Online]. Classroom learning environments in science

laboratory classes in “ONE DISTRICT : ONE LAB SCHOOLPROJECT” in

Thailand Proceeding of the 5th. **International Conference in Science,**

Mathematics and Technology Education: Science Mathematics and

- Technology Education : Beyond Cultural Boundaries.** UdonThani Rajabhat University and Curtin University of Technology, UdonThani, Thailand. [cited 4 July 2007]. Available from : <http://smec.curtin.edu.au/conf/index.cfm>
- Tony Rickards and Darrell Fisher. **Science and Mathematics Education Centre,** Curtin University of Technology, GPO Box U1987, Perth WA 6845.
- Wubbels, Th., Brekelmans, M. And Hoymayers, H. (1991). "Interpersonal Teacher Behavior in the Classroom", in B.J. Fraser and H.J. Walberg (eds.), **Educational Environments: Evaluation, Antecedents and Consequences.** Pergamon, London : pp. 141--160.
- Wubbels, T. (1993). **Teacher-student relationships in science and mathematics**

classes (What research says to the science and mathematics teacher,

No.11). Perth : National Key Centre for School Science and Mathematics,

Curtin University of Technology.

Wubbels, T., Creton, H.A., and Hooymayers, H.P.

(1985). Discipline problems of

beginning teachers, international teacher behaviour mapped out.

Paper presented at annual meeting American Education Research

Association Chicago, IL.

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

The Individual Classroom Environment

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเป็นรายบุคคลต่อ

การจัดสภาพแวดล้อม

การเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริงในห้องเรียนเคมี ในกลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 3

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

.....

เลขประจำตัวนักเรียน ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ห้อง.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามที่นักเรียนได้สังเกตและรับรู้จริง

2. ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขที่เป็นมาตรระดับ
ของความคิดเห็นต่อการรับรู้ตามสภาพที่เป็นจริง

3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใด ๆ
ทั้งสิ้น

**ความหมายของมาตรระดับคะแนน (ประเมินความเป็น
ส่วนตัวในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เป็นจริง)**

มาตรคะแนน 1 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีไม่เคยแสดงให้เห็นเลย

มาตรคะแนน 2 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีแสดงให้เห็นนาน ๆ ครั้งหรือไม่บ่อย

มาตรคะแนน 3 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีแสดงให้เห็นเป็นบางครั้ง

มาตรคะแนน 4 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีแสดงให้เห็นเป็นบ่อย ๆ ครั้ง

มาตรคะแนน 5 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีแสดงให้เห็นเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

ข้อ ที่	ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัด สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี ตามสภาพที่เป็นจริง	ระดับความคิดเห็น					สำหรับ บครู ควร
		1	2	3	4	5	
1	ครูพูดคุยหรือสนทนากับนักเรียนเป็น	1	2	3	4	5	

2	รายบุคคล	1	2	3	4	5	
3	นักเรียนให้ความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	R
4	ครูจัดที่นั่งให้นักเรียนแต่ละคนควรมุ่งประจำที่ใด	1	2	3	4	5	R
5	นักเรียนสามารถหาคำตอบที่ครูถามได้จากหนังสือเรียนมากกว่าที่จะสืบค้นหาจากแหล่งอื่นด้วยตนเอง ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนจะทำงานที่แตกต่างกัน	1	2			5	
6	ครูพูดคุยหรือสนทนากับนักเรียนเป็นเฉพาะรายบุคคลที่ครูเข้าใจว่ามีปัญหา	1	2	3	4	5	
7	ไม่มีการถามหรือไม่มีการตอบจากนักเรียนเลยระหว่างที่ครูสอน	1	2	3	4	5	R
8	นักเรียนสามารถที่จะเลือกเพื่อน ๆ ร่วมกลุ่มในการทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง	1	2	3	4	5	
9	นักเรียนสามารถทำงานสำเร็จลุล่วงจากแนวคิดด้วยการสืบค้นด้วยตนเอง	1	2	3	4	5	
10	นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนจะทำงานที่เหมือนกันในเวลาเช่นเดียวกัน	1	2			5	
11	ครูทำตัวไม่เป็นมิตรกับนักเรียนเลย	1	2	3	4	5	R
12	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนมีประโยชน์ต่อการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	
13	นักเรียนถูกตักเตือนถึงพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนเสมอ	1	2	3	4	5	R
14	นักเรียนสามารถทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดีจากการตอบคำถามในการอภิปรายของเพื่อน ๆ	1	2	3	4	5	
15	ในชั้นเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนมีประโยชน์ต่อนักเรียนที่สามารถสืบค้นงานจากเอกสารสารอ้างอิงหรือเครื่องมือที่แตกต่างกัน	1	2	3	4	5	
16	ครูให้การช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลที่มีปัญหาด้านการเรียน	1	2	3	4	5	R
17	นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนมีคำถามถามครูเสมอ	1	2	3	4	5	
18	ครูกำหนดกรอบของการทำงานให้นักเรียนมี	1	2	3	4	5	R

19	ส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน						
20	นักเรียนอธิบายความหมายของงานที่นำเสนอต่อครูหลายรูปแบบเช่น การบอกเล่าให้ครูฟัง แผนภาพ และกราฟ เป็นต้น	1	2	3	4	5	
	นักเรียนรู้ว่ามึเพื่อนบางคนทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป	1	2	3	4	5	
21	ครูรับรู้ความรู้สึกของนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละคน	1	2	3	4	5	R
22	ชั้นเรียนของนักเรียนมีการอภิปรายการเรียนรู้ร่วมกัน	1	2	3	4	5	
23	ครูมีกรอบที่วางไว้ว่าจะไปพูดหรือยืนหรือเดินไปที่ตำแหน่งใดของชั้นเรียนในระหว่างที่ครูทำการสอน	1	2	3	4	5	
24	นักเรียนทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยการสืบค้นหาคำตอบจากคำถามที่สร้างความสงสัยได้ด้วยตนเอง	1	2	3	4	5	
25	ครูใช้อุปกรณ์ช่วยสอน เช่น กระดานดำ กระดานไวท์บอร์ด เครื่องโปรเจคเตอร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อนักเรียนทุกคน	1	2	3	4	5	

The Individual Classroom Environment

แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนเป็นรายบุคคลต่อการจัดสภาพแวดล้อม

การเรียนรู้ตามสภาพที่พึงประสงค์ในห้องเรียนเคมี ใน

ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในห้องเรียนเคมีตาม

สภาพที่นักเรียนพึงประสงค์ (Preferred Form)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 3

.....

.....

เลขประจำตัวนักเรียน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ห้อง.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ที่ครูควรจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามที่นักเรียนพึงประสงค์หรือต้องการ

2. ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขที่เป็นมาตรฐานของความความคิดเห็นต่อการรับรู้ตามสภาพที่เป็นจริง

3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใด ๆ ทั้งสิ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ความหมายของมาตรระดับคะแนน (ประเมินความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เป็นจริง)

มาตรคะแนน 1 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีไม่ควรจะแสดงให้เห็นเลย

มาตรคะแนน 2 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีควรจะแสดงให้เห็นนาน ๆ ครั้งหรือไม่บ่อย

มาตรคะแนน 3 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีควรจะแสดงให้เห็นเป็นบางครั้ง

มาตรฐาน 4 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีควรจะแสดงให้เห็นเป็นบ่อย ๆ ครั้ง

มาตรฐาน 5 หมายถึง ความเป็นส่วนตัวในการ
เรียนรู้ในชั้นเรียนที่ดีควรจะแสดงให้เห็นเป็นประจำอย่าง
สม่ำเสมอ

ข้อ ที่	ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัด สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี ตามสภาพที่พึงประสงค์	ระดับความคิดเห็น					สำหรับ ครู ควร
		1	2	3	4	5	
1	ครูควรพูดคุยหรือสนทนากับนักเรียนเป็น รายบุคคล	1	2	3	4	5	R
2	นักเรียนให้ความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่าง การอภิปรายในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	
3	ครูจัดที่นั่งให้นักเรียนแต่ละคนควรนั่ง ประจำที่ที่ใด	1	2	3	4	5	
4	นักเรียนสามารถหาคำตอบที่ครูถามได้จาก หนังสือเรียนมากกว่าที่จะสืบค้นหาจาก แหล่งอื่นด้วยตนเอง	1	2	3	4	5	
5	ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนจะ ทำงานที่แตกต่างกัน	1	2			5	
6	ครูควรพูดคุยหรือสนทนากับนักเรียนเป็น เฉพาะรายบุคคลที่ครูเข้าใจว่ามีปัญหา	1	2	3	4	5	R
7	นักเรียนเลยระหว่างที่ครูสอน	1	2	3	4	5	
8	นักเรียนควรที่จะเลือกเพื่อน ๆ ร่วมกลุ่มใน การทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง	1	2	3	4	5	
9	นักเรียนควรทำงานสำเร็จลุล่วงจากแนวคิด ด้วยการสืบค้นด้วยตนเอง	1	2	3	4	5	
10	นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนควรทำงานที่ เหมือนกันในเวลาเช่นเดียวกัน	1	2	3	4	5	
11	ครูควรทำตัวไม่เป็นมิตรกับนักเรียน	1	2	3	4	5	R
12	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน ควรมีประโยชน์ต่อการอภิปรายเพื่อหา						

13	ข้อสรุปในชั้นเรียน นักเรียนควรจะถูกตักเตือนถึงพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	R
14	นักเรียนควรทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดีจากการตอบคำถามในการอภิปรายของเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	
15	ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนควรมีประโยชน์ต่อนักเรียนที่สามารถสืบค้นงานจากเอกสารสารอ้างอิงหรือเครื่องมือที่แตกต่างกัน	1	2	3	4	5	
16	ครูควรให้การช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลที่มีปัญหาด้านการเรียน	1	2	3	4	5	R
17	นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนควรมีคำถามที่จะถามครูเสมอ	1	2	3	4	5	
18	ครูควรกำหนดกรอบของการทำงานให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน	1	2	3	4	5	R
19	นักเรียนควรอธิบายความหมายของงานที่นำเสนอต่อครูหลายรูปแบบเช่น การบอกเล่าให้ครูฟัง แผนภาพ และกราฟ เป็นต้น	1	2	3	4	5	
20	นักเรียนควรรู้ว่ามีเพื่อนบางคนทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป	1	2	3	4	5	
21	ครูควรรับรู้ความรู้สึกของนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละคน	1	2	3	4	5	
22	ชั้นเรียนของนักเรียนควรมีการอภิปรายการเรียนรู้ร่วมกัน	1	2	3	4	5	
23	ครูควรมีกรอบที่วางไว้ว่าจะไปพูดหรือยื่นหรือเดินไปที่ตำแหน่งใดของชั้นเรียนในระหว่างที่ครูทำการสอน	1	2	3	4	5	R
24	นักเรียนควรทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยการสืบค้นหาคำตอบจากคำถามที่สร้างความสงสัยได้ด้วยตนเอง	1	2	3	4	5	
25	ครูควรใช้อุปกรณ์ช่วยสอน เช่น กระดานดำ กระดานไวท์บอร์ด เครื่องโปรเจคเตอร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อนักเรียนทุกคน	1	2	3	4	5	

The Test of Science-Related

**แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อ
การจัดสภาพแวดล้อม
การเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 3**

เลขประจำตัวนักเรียน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ห้อง.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดสภาพการเรียนรู้ในชั้นเรียน (หรือห้องปฏิบัติการ) เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามที่นักเรียนมีความประสงค์หรือต้องการอยากให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน

2. ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขที่เป็นมาตรฐานระดับของความคิดเห็นต่อการรับรู้ตามสภาพที่พึงประสงค์หรือต้องการอยากให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน

3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใด ๆ ทั้งสิ้น


1	นักเรียนมีความตั้งตารอคอยที่จะร่วมกิจกรรมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1	2	3	4	5
2	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน	1	2	3	4	5
3	กิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้ทำร่วมกับเพื่อน ๆ ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสนุก	1	2	3	4	5
4	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุดกว่าทุกรายวิชา	1	2	3	4	5
5	นักเรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1	2	3	4	5
6	การรับรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ถูกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจ	1	2	3	4	5
7	นักเรียนมีความสนุกทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1	2			5
8	นักเรียนรู้สึกพึงพอใจอย่างยิ่งภายหลังการเรียนรู้สาระทางวิทยาศาสตร์	1	2	3	4	5



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

**ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงและความเชื่อมั่น
ของเครื่องมือวิจัย (Try Out)**



**ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงและความเชื่อมั่นของ
เครื่องมือวิจัย (try out)**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวิจัย ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 137 คน โรงเรียนชัตติยะวงษา ปี
การศึกษา 1/2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูล แล้ว
นำข้อมูลที่ได้นำมาหาคุณภาพเครื่องมือโดยวิเคราะห์ค่าความ
เชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's alpha reliability) และ
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อโดยใช้ Factor
loading analysis ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค
(Cronbach's alpha Reliability)

ของเครื่องมือวิจัย ICEQ ตามสภาพที่เป็นจริง
และตามสภาพที่พึงประสงค์

ด้าน	ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's alpha Reliability)	
	ตามสภาพที่เป็นจริง	ตามสภาพที่พึงประสงค์
1. ด้านความเป็นส่วนตัว	0.71	0.81
2. ด้านการมีส่วนร่วม	0.80	0.86
3. ด้านความเป็นอิสระ	0.67	0.81
4. ด้านการตรวจสอบ	0.67	0.84
5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	0.68	0.89

ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาคยอมรับมากกว่า 0.50

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง
ยืนยันเป็นรายชื่อของเครื่องมือวิจัย

ICEQ ตามสภาพที่เป็นจริงและตามสภาพที่พึง
ประสงค์

ด้าน	ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง ยืนยันเป็นรายชื่อ	
	สภาพที่เป็นจริง	สภาพที่พึง ประสงค์
1. ด้านความเป็นส่วนตัว	0.59-0.91	0.48-0.96
2. ด้านการมีส่วนร่วม	0.38-0.64	0.79-0.96
3. ด้านความเป็นอิสระ	0.31-0.81	0.69-0.95
4. ด้านการตรวจสอบ	0.41-0.92	0.31-0.92
5. ด้านความแตกต่าง	0.31-0.77	0.55-0.91
ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็น		

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง
ยืนยันเป็นรายชื่อของเครื่องมือ

วิจัย TOSRA

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	ค่าการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิง ยืนยันเป็นรายชื่อ
1. นักเรียนมีความตั้งตารอคอยที่จะร่วม กิจกรรมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	0.738
2. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน	0.964
3. กิจกรรมต่างๆที่ได้ทำร่วมกับเพื่อนๆในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมี	0.822

ความสนุก	
4. สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุดกว่าทุกรายวิชา	0.672
5. นักเรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่างๆด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	0.639
6. การรับรู้สิ่งใหม่ๆที่ถูกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจ	0.964
7. นักเรียนมีความสนุกทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	0.778
8. นักเรียนรู้สึกพึงพอใจอย่างยิ่งภายหลังการเรียนรู้สาระทางวิทยาศาสตร์แล้ว	0.814

ค่าการวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

**ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงและความเชื่อมั่นของ
เครื่องมือวิจัย
ของกลุ่มตัวอย่าง**



**ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงและความเชื่อมั่นของ
เครื่องมือวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความน่าเชื่อถือของ
เครื่องมือวิจัย The ICEQ เป็นรายด้าน

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความ
น่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย The ICEQ

ตามสภาพที่พึงประสงค์ (ICEQ Preferred
from)

ด้าน	คะแนนรวมเฉลี่ย (Mean Sum)	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่า Cronbach Alpha Reliability (α)
ด้านความเป็นส่วนตัว	22.35	4.47	2.26	1.50	0.71
ด้านการมีส่วนร่วม	22.25	4.45	2.33	1.53	0.81
ด้านความเป็นอิสระ	22.15	4.43	4.81	2.19	0.54
ด้านการตรวจสอบ	22.05	4.41	2.68	1.64	0.63
ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	22.85	4.57	2.90	1.70	0.70

ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาคยอมรับมากกว่า 0.50



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความ
น่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย The ICEQ**

ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 (ICEQ Actual-1
from)

ด้าน	คะแนนรวมเฉลี่ย (Mean Sum)	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่า Cronbach Alpha Reliability (α)
ด้านความเป็นส่วนตัว	20.95	4.19	2.46	1.57	0.53
ด้านการมีส่วนร่วม	19.05	3.81	3.07	1.75	0.63
ด้านความเป็นอิสระ	19.05	3.81	1.94	1.39	0.57
ด้านการตรวจสอบ	20.55	4.11	3.36	1.83	0.60
ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	21.75	4.35	4.12	2.03	0.59

ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาคยอมรับมากกว่า 0.50

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความ
น่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย The ICEQ

ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 (ICEQ Actual-2
from)

ด้าน	คะแนนรวมเฉลี่ย (Mean Sum)	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่า Cronbach Alpha Reliability (α)
ด้าน ความเป็น ส่วนตัว	22.91	4.58	3.80	1.95	0.54
ด้านการ มีส่วนร่วม	22.50	4.50	3.14	1.77	0.60
ด้าน ความเป็นอิสระ	22.20	4.44	5.27	2.30	0.51

ด้านการ ตรวจสอบ	22.10	4.42	5.27	1.81	0.57
ด้าน ความ แตกต่าง ระหว่าง บุคคล	23.15	4.63	2.27	1.63	0.69

ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาคยอมรับมากกว่า 0.50

2. วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ (Preferred form)

	Item	Pe	Pa	Id	Iv	D
Pe	1	0.80				
	6	0.71				
	11	0.56				
	16	0.50				
	21	0.38				

Pa	7		0.86		
	12		0.70		
	17		0.59		
	22		0.54		
	2		0.37		
ld	3			0.81	
	8			0.68	
	23			0.67	
	13			0.60	
	18			0.46	
lv	19				0.88
	9				0.76
	4				0.75
	14				0.74
	24				0.72
D	20				0.73
	5				0.67
	15				0.56
	10				0.48

	25					0.32
	Item	Pe	Pa	Id	Iv	D
% of Variance		32.6	30.2	38.28	29.29	27.75
		7	1			
Initial Eigenvalues		1.63	1.51	1.91	1.47	1.39

ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ(ICEQ Actual-1 from)

	Item	Pe	Pa	Id	Iv	D
Pe	6	0.83				
	11	0.78				
	21	0.76				
	1	0.75				
	16	0.61				
Pa	22		0.81			

	7		0.80			
	12		0.61			
	2		0.46			
	17		0.45			
ld	13			0.90		
	23			0.85		
	8			0.77		
	3			0.75		
	18			0.35		
lv	4				0.67	
	19				0.63	
	24				0.56	
	14				0.50	
	9				0.49	

	Item	Pe	Pa	ld	lv	D
D	15					0.73
	5					0.62
	10					0.61

100

	25					0.56
	20					0.51
% of Variance	27.4	29.5	26.72	34.29	40.31	
	5	0				
Initial Eigenvalues	1.37	1.48	1.34	1.71	2.02	

ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือ ICEQ เป็นรายข้อ (ICEQ Actual-2 form)

	Item	Pe	Pa	Id	Iv	D
Pe	11	0.80				
	1	0.76				
	16	0.67				
	6	0.64				
	21	0.32				
Pa	17		0.71			

	12		0.69			
	22		0.62			
	2		0.54			
	7		0.39			
Id	8			0.69		
	18			0.65		
	23			0.61		
	3			0.54		
	13			0.50		

	Item	Pe	Pa	Id	Iv	D
Iv	14				0.75	
	9				0.71	
	24				0.68	
	4				0.59	
	19				0.34	
D	10					0.97
	20					0.76
	15					0.73

	5					0.67
	25					0.62
% of Variance		35.8	33.0	36.06	31.12	28.67
		2	7			
Initial Eigenvalues		1.79	1.65	1.80	1.56	1.43

ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือวิจัย

The TOSRA

ครั้งที่ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ค่าความแปรปรวน (Variance)	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ค่า Cronbach Alpha Reliability (α)
TOSRA 1	3.60	2.90	1.24	0.81
TOSRA	3.91	3.61	1.09	0.73

2				
TOSRA	4.39	3.33	1.31	0.84
3				



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **วิชาเคมีเพิ่มเติม**
3 รหัสวิชา ว30223
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558
เวลา 2 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558
ผู้สอน นายอิสรา บุญญาธิพิทักษ์

.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ผลการเรียนรู้

ทำการทดลอง ระบุปัจจัย รวมทั้งอธิบายผลของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

3. สำคัญ

อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวสัมผัส ถ้าสารมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะมีค่าสูง เนื่องจากอนุภาคของสารมีโอกาสชนกันได้มากขึ้นจึงเกิดปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น แต่ถ้าสารมีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะมีค่าต่ำ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 อธิบายผลของพื้นที่ผิวของสารที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ (K)

4.2 มีทักษะการปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ (P)

4.3 มีจิตวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ (A)

5. สำคัญการเรียนรู้

5.1 ความรู้

5.1.1 พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

5.2 ทักษะกระบวนการเรียนรู้

5.2.1 ทักษะการดำเนินการทดลอง

5.2.2 ทักษะการปฏิบัติการทดลอง

5.2.3 ความคล่องแคล่วขณะปฏิบัติการทดลอง

5.2.4 การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

5.2.5 รายงานผลการทดลอง

5.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.3.1 ความสนใจใฝ่เรียนรู้

5.3.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

5.3.3 มีคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ (ความมีเหตุผล

ช่างสังเกตมีความรอบคอบมีระเบียบความซื่อสัตย์และประหยัด)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชั้นสร้างความสนใจ

6.1.1 ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อให้เกิดแนวคิดต่อไป โดยครูถามนักเรียนว่า “อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีนอกจากจะขึ้นกับความเข้มข้นของสารตั้งต้นแล้ว ยังมีปัจจัยใดบ้าง และถ้าเป็นปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นมีสถานะต่างกันอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นอยู่กับปัจจัยใด” (การเพิ่มพื้นที่ผิวของการ, การเพิ่มอุณหภูมิ และการใส่ตัวเร่งปฏิกิริยา และถ้าเมื่อสารตั้งต้นมีสถานะแตกต่างกันอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจะขึ้นอยู่กับปัจจัยการเพิ่มพื้นที่ผิวของสาร

ตั้งต้น) เพื่อนำเข้าสู่การทดลอง ที่ 6.3 เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

6.2 ชั้นสำรวจและค้นหา

6.2.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยภายในกลุ่มประกอบไปด้วยคนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และ อ่อน เพื่อศึกษาค้นคว้าและทำการทดลองเรื่อง การศึกษาผล ของความเข้มข้นของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

6.2.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายก่อนการทดลอง เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังนี้

1) การทำเครื่องหมายในหลอดทดลองให้ชัดเจนเจาะ ชิดตั้งต้นและชิดสุดท้ายห่างกันประมาณ 5 cm ไม่ต้องแบ่งชิด ละเอียด ทั้งนี้เพราะต้องการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการเกิด แก๊สไฮโดรเจนปริมาตรคงที่ปริมาตรหนึ่ง อย่างไรก็ตามเมื่อคว่ำ หลอดทดลองแล้วชิดสุดท้ายต้องอยู่สูงกว่าหลอดแมกนีเซียมขึ้นไป

2) พับโลหะแมกนีเซียมให้แน่นและเหลือความยาว ประมาณ 3 cm จำนวน 1 ชิ้นอีกชิ้นหนึ่ง ให้ขาดคล้ายสปริง แล้วเสียบลงบนจุกก๊อกให้ล็อกเท่ากัน

3) อาจจัดให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งทดลองใช้ลวด แมกนีเซียมขาดเป็นสปริง และอีกกลุ่มหนึ่งทดลองใช้ลวด แมกนีเซียมแบบพับแล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

6.2.3 นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง 6.3 เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในหนังสือเรียน รายวิชาเคมี 3 หน้า 24 และบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง 6.3 พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
 2. สรุปผลของพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นที่มีสถานะต่างกันต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
- สารเคมีและอุปกรณ์

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
สารเคมี	
1. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.2 mol/dm^3	80 cm^3
2. โลหะแมกนีเซียมยาว 10 cm	1 ชิ้น
อุปกรณ์	

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม
1. หลอดทดลองขนาดกลาง	2 หลอด
2. จุกก๊อกลำหรับปิดหลอด	2 อัน

ทดลองขนาดกลาง	
3. นาฬิกาจับเวลาที่มีเข็ม วินาที	1 เรือน
4. กระดาษทรายขนาด 3 cm x 3 cm	1 แผ่น
5. ไบมีดโกน	1 ใบ
6. ดินสอเขียนแก้ว	1 แท่ง



วิธีการทดลอง

1. รินสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.2 โมลต่อ ลูกบาศก์เดซิเมตร ลงในกระบอกตวงขนาด 10 ลูกบาศก์ เซนติเมตร จนเต็ม
2. ตัดลวดแมกนีเซียมยาว 7 เซนติเมตร 2 เส้น ขัด ด้วยกระดาษทรายให้สะอาดพับลวดแมกนีเซียมเส้นที่ 1 ให้ แน่น เหลือความยาวส่วนปลาย เส้นลวดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ลวดแมกนีเซียมเส้นที่ 2 พันกับดินสอให้ขดคล้าย สปริง เหลือส่วนปลายไว้ 3 เซนติเมตร
3. นำจุกคอร์กที่มีขนาดพอดีปิดปากกระบอกตวงได้ กรีดด้านข้างตามยาว นำลวดแมกนีเซียมเส้นที่ 1 เสียบเข้าตรง รอยกรีด แล้วนำไปปิดปากกระบอกตวง
4. คว่ำกระบอกตวงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลูกบาศก์ เซนติเมตรที่มีน้ำอยู่ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร จับเวลา เมื่อเก็บแก๊สที่เกิดขึ้นได้ 6 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-4 แต่เปลี่ยนจาก ลวดแมกนีเซียมพับแน่นเป็นขดคล้ายสปริงแทน
- 6.2.4 ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลอง ครู สังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะในการ

ปฏิบัติการทดลอง จากนั้นแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการทดลอง

6.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

6.3.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- ลวดแมกนีเซียมยาวเท่ากัน แต่ชิ้นหนึ่งขดเป็นสปริง และอีกชิ้นหนึ่งพับทบกันยาวประมาณ 3 cm เมื่อทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้นเท่ากัน พบว่า การเกิดแก๊สไฮโดรเจนปริมาตรเท่ากันใช้เวลาแตกต่างกันคือ 109 วินาที และ 191 วินาที ตามลำดับ

- ลวดแมกนีเซียมพันทบมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาช้ากว่าลวดแมกนีเซียมที่ขดเป็นสปริงเนื่องจากพื้นที่ผิวสัมผัสของขดลวดแมกนีเซียมกับกรดลดลง จึงสรุปได้ว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นกับพื้นที่ผิวสัมผัส ถ้าสารมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะมีค่าสูง แต่ถ้าสารมีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยอัตราการเกิดปฏิกิริยาจะมีค่าต่ำ

6.4 ชั้นขยายความรู้

6.4.1 ครูอภิปรายต่อไปเกี่ยวกับผลของพื้นที่ผิวของสารตั้งต้นต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีในใบความรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “การที่สารตั้งต้นซึ่งมีพื้นที่ผิวสัมผัสมากมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสูง เนื่องจากอนุภาคของสารมีโอกาสชนกันมากขึ้น จึงเกิดปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น”

6.5 ชั้นวัดและประเมินผล

- 6.5.1 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับ
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 6.5.2 ประเมินระหว่างเรียน
- ประเมินใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง พื้นที่ผิวของ
สารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แบบประเมินใบ
กิจกรรมการทดลอง
 - ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง โดยใช้แบบ
ประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลอง
 - ประเมินพฤติกรรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของ
นักเรียนโดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเคมี เล่ม 3 ของ สสวท.
- 7.2 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการ
เกิดปฏิกิริยาเคมี
- 7.3 ใบงาน เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการ
เกิดปฏิกิริยาเคมี
- 7.4 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับอัตรา
การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 7.5 ใบกิจกรรมการทดลอง เรื่อง พื้นที่ผิวของสารกับ
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

8. กระบวนการวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัด/เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)	1. สืบเนื่องจากการตอบคำถาม ใบงาน - แบบประเมินใบงาน	1. ตอบ คำถามถูก มากกว่า หรือเท่ากับ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ (P)	1. สืบเนื่องจากการปฏิบัติการทำ การทดลอง 6.3 เรื่อง พื้นที่ผิว ของสารกับอัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี - แบบประเมินการปฏิบัติการ ทดลอง 6.3	1. ผ่าน เกณฑ์ระดับ 3 ขึ้นไป
3. ด้าน คุณลักษณะ (A)	1. สืบเนื่องพฤติกรรมการ เรียน - แบบสังเกตพฤติกรรมการ ระหว่างเรียน	1. ผ่าน เกณฑ์ระดับ 3 ขึ้นไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๗๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๕ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชติยะวงษา

ด้วย นายอิสรา บุญญาธิพิทักษ์ รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๓๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ๕/๑ และ ๕/๒ จำนวน ๕๗ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖

www.edurmu.org

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายอิสรา บุญญาริพิทักษ์

วันเกิด 7 มกราคม 2535

ที่อยู่ปัจจุบัน 34 หมู่ 1 ตำบลดอกกล้า อำเภอบุพผรัตน์ จังหวัด
ร้อยเอ็ด 45190

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2556 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พ.ศ. 2559 ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยา
ศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ทุนการศึกษา

ทุนสนับสนุนการวิจัยประเภททุนอุดหนุนวิจัยของ
นักศึกษาระดับปริญญาโท
ประจำปีงบประมาณ 2559 (เพิ่มเติม)