

Hej 118362



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท
เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ใน
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

Correlation between Students' Science Laboratory Environment
Opinions and Science Related Attitude of Grade 8th Students,
Wapipatum School

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นุชนาฏ ไหวดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
[2559]

Hej 130175

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)


สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
วันรับ..... 15 ธ.ค. 2559
วันลงทะเบียน.....
เลขทะเบียน..... ๑๑. 248629
เลขเรียกหนังสือ..... 371.6 ๗425 ๑

2559

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวนุชนาฏ ไหวดี แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เมืองเฉลิม) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)



..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ชมชิด) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)



..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแกลง) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


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


..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ เต็มองค์ชัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท
เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ใน
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

Correlation between Students' Science Laboratory Environment
Opinions and Science Related Attitude of Grade 8th Students,
Wapipatum School

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นุชนาฏ ไหวดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[2559]

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท
เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ใน
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

Correlation between Students' Science Laboratory Environment
Opinions and Science Related Attitude of Grade 8th Students,
Wapipatum School

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นุชนาฏ ไหวดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[2559]

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ชมชิต คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแดง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ได้มอบทุนสนับสนุนการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล ศานติบุรณ์ ที่ช่วยในการตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียน และครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และคุณครูไอลัดดา ปามุทา โรงเรียนวาปีปทุม อ.วาปีปทุม จ.มหาสารคาม ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนให้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2/2558 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้องๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ที่คอยให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยจักรำลึกถึงพระคุณของทุกท่าน คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่พึงมีจากปริญญา นิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
นุชนาฏ ไหวดี
2559

หัวข้อวิจัย : ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนวชิราวุฒวิทยาลัย

ผู้ดำเนินการวิจัย : นุชนาฏ ไหวดี **ปริญญา :** ค.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.นุกูล กุดแถลง **อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก**
อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง **อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**
ปี พ.ศ. 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวชิราวุฒวิทยาลัย 2) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน วชิราวุฒวิทยาลัย ในแต่ละระยะการเรียน และ 3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวชิราวุฒวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่าง 3 ห้อง จำนวน 149 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ One Way ANOVA และสหสัมพันธ์อย่างง่ายของ เพียร์สัน (Pearson Correlation)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพจริงทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสภาพจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่า รายชื่อ นักเรียนรู้สึกว่าการจัดการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้เสียเวลา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่รายชื่ออื่น ๆ สภาพจริงครั้งที่ 3 สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงระยะที่ 1 กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ขณะที่ ครั้งที่ 2 พบความสัมพันธ์ 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดเห็นด้านการเปิดใจรับรู้ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และด้านวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และด้านกฎระเบียบวินัยมีความสัมพันธ์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ครั้งที่ 3 พบว่าด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Research Title : Correlation between Students' Science Laboratory Environment Opinions and Science Related Attitude of Grade 8th Students, Wapipatum School

Researcher : Nootchanard Waidee

Research Consultants : Dr.Nukul Kudtalang Major Advisor
Dr.Natchanok Jansawang Co-advisor

Organization : M.Ed. (Master of Science Education)

Year 2016

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to compare the students' opinions on the learning environment in the laboratory, according to the actual conditions and desirable conditions of grade 8th students in Wapipatum School; 2) to compare the students' opinions on science related attitudes of grade 8th students in Wapipatum School ; and 3) to analyze the correlation between the learning environment in the laboratory and science related attitudes of 8th students in Wapipatum School. Subjects were 149 students from 3 classrooms gained from cluster random sampling. The research tools used were Science Laboratory Environment Inventory and A Questionnaire of Attitude Related Science. Statistics used were frequency, percentage, average, standard deviation. Hypothesis testing were One Way ANOVA and Pearson Correlation Analysis.

The results are as follow:

1. Subjects showed preferred learning environment opinions statistically higher than those the first, second and third actual phases at the 0.05 level.
2. Subjects showed Science Related Attitudes from the third actual phases higher than the 2nd and 1st actual phases at the 0.05 level.
3. There is no statistically correlation between laboratory environment in first actual and the first phase of science related attitude, while 4 aspects; open-minded; getting involved in the operation; the equipment in operation ; and regulatory discipline were statistically related to science related attitude at 0.05 level. The third phase showed that 3 aspects; open-minded; getting involved in the operation; and the equipment in operation statistically related to science related attitude at 0.05 level.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	7
การพัฒนาการเรียนรู้ในชั้นเรียน	15
แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	18
สภาพแวดล้อมของชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	20
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	23
การประเมินความคิดเห็น	27
เครื่องมือวิจัยเพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน	29
เจตคติทางวิทยาศาสตร์	32
บริบทโรงเรียนวาปีปทุม	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
กรอบแนวคิดในการวิจัย	39
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40

การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
เครื่องมือในการวิจัย.....	40
การสร้างเครื่องมือวิจัย.....	42
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย.....	43
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
บทที่ 4 ผลการวิจัย	45
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	45
ผลการวิจัย.....	46
ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อม	
การเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่	
พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม.....	46
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ	
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม	49
ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้อง	
ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	
ของนักเรียน	53
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	56
สรุปผลการวิจัย	56
อภิปรายผล	56
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	58
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	58
บรรณานุกรม	59
บรรณานุกรมภาษาไทย	59
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	61
ภาคผนวก	64
ภาคผนวก ก หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล	65
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	68
ภาคผนวก ค การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	73



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.....	46
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.....	47
4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านการประสานความร่วมมือ.....	48
4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านการเปิดใจรับรู้.....	48
4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ.....	48
4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านกฎระเบียบวินัย.....	49
4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ.....	49
4.8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์.....	49
4.9 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์.....	51
4.10 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่.....	52
4.11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 (ตัวแปรอิสระ) กับ เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 (ตัวแปรตาม).....	54
4.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 (ตัวแปรอิสระ) กับ เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 (ตัวแปรตาม)	54
4.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 (ตัวแปรอิสระ) กับ เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 (ตัวแปรตาม)	55
ค-1 แสดงค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach Alpha Reliability) ของแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่พึงประสงค์	78
ค-2 แสดงค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach Alpha Reliability) ของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์.....	78
ค-3 แสดงค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อของเครื่องมือ SLEI ตามสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่พึงประสงค์.....	79

ค-4 แสดงค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายชื่อของเครื่องมือวิจัย TOSRA
ตามสภาพที่เป็นจริง..... 80



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	39



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

สังคมโลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของมนุษย์ทั่วโลกก็เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้โลกที่กว้างใหญ่เป็นโลกไร้พรมแดนแห่งการเรียนรู้ สังคมโลกมีทั้งการแข่งขันและร่วมมือกันมากขึ้น การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหลายประการ เช่น ทักษะทางภาษา ทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ รวมทั้งทักษะในการแก้ปัญหา อย่างมีสติ และมีเหตุผล (ดวงกมล สิ้นเพ็ง. 2553 : 1) จากการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบการศึกษาในประเทศไทยเกิดการขับเคลื่อนไปในทิศทางที่เชื่อมโยงกับสังคมมากขึ้น การจัดทำหลักสูตรจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนกรอบทิศทางการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนในแต่ละด้านให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและนับวันจะมีบทบาทมากขึ้น ในอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและ ในงานอาชีพต่าง ๆ การที่จะให้ทุกคนดำรงชีวิตประจำวันอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ จึงเป็นบทบาทสำคัญของการให้การศึกษาทั้ง ในระบบและการศึกษานอกระบบให้เป็นการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมเยาวชนของชาติ จึงมุ่งเน้นที่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เพียงพอที่จะอยู่ในสังคมโลกที่ความรู้ต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มพูนอย่างรวดเร็ว (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 2-3) สอดคล้องกับ สุจินต์ วิศวรธรรานนท์ (ม.ป.ป. : 5) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำไปปรับใช้กับชีวิตและการประกอบอาชีพ การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ลักษณะของผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ฯ ล ฯ นับเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน เป็นสิ่งรอบตัวผู้เรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ มีขอบเขตครอบคลุมตั้งแต่สภาพแวดล้อมในโรงเรียน สภาพแวดล้อมที่บ้าน หรือครอบครัว สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน และสภาพแวดล้อมในชุมชน สภาพแวดล้อมในห้องเรียนมีผลต่อการเรียนการสอนโดยตรงมากที่สุด มีครูผู้สอนเป็น ผู้จัดสภาพแวดล้อมและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ลักษณะของผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับบรรยากาศด้านอารมณ์ และสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพของห้องเรียน กิจกรรมใน

ห้องเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัยของผู้เรียน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สร้างบรรยากาศที่ดีและส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

นอกจากจะต้องคำนึงถึง สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนทางด้านกายภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านสังคมจิตวิทยาแล้ว ผู้สอนจะต้องเข้าใจลักษณะของวิชาเพื่อจะได้จัดสภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์มีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหา กระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และวิธีการแสวงหาความรู้ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องพยายามทำให้เกิดมีขึ้นในตัวผู้เรียน และจะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ จึงสามารถจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ พัทธรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (อ้างถึงใน ทิพย์ธารา วงษ์สด. 2553 : 4) ที่กล่าวว่า สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดในจิตใจคือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวกำกับความคิด การกระทำ การตัดสินใจในการปฏิบัติงาน วิทยาศาสตร์ ดังคำกล่าวที่ว่า “บุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้ที่ช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์บรรลุผลสำเร็จ ในการดำเนินการต่าง ๆ ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ผู้ปฏิบัติต้องเกี่ยวข้องกับผู้อื่นในการทำงานร่วมกัน มีความกระตือรือร้น มีความเพียร อดทน มานะบากบั่น และมีความรอบคอบถี่ถ้วนในการทำงานไม่มีอคติ ไม่รีบด่วนตัดสินใจ หรือลงข้อสรุปเร็วเกินไป”

ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้สอนมักจะพบปัญหาหลายประการ เช่น สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม มีแสงสว่างมากหรือน้อยเกินไป มีเสียงรบกวน อากาศไม่ถ่ายเท ขนาดของห้องเรียนเล็กเนื่องจากมีผู้เรียนมากเกินไป ไม่มีที่ว่างพอที่จะจัดมุมวิทยาศาสตร์หรือป้ายนิเทศทางวิทยาศาสตร์ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ บรรยากาศในห้องเรียนน่าเบื่อ ผู้เรียนไม่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม เพราะผู้สอนไม่เตรียมการสอนให้พร้อม ใช้วิธีสอนที่ซ้ำจำเจ ซ้ำมวนวด ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขาดการดูแลบำรุงรักษา โดยทั่วไปโรงเรียนแต่ละแห่งมักจะมีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ต้องหมุนเวียนในใช้อยู่ตลอดเวลาขาดบุคลากรดูแลอย่างจริงจัง (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2547 : 474) สอดคล้องกับ สกกุล มูลแสดง (2552 : 133-134) ที่กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ แต่บางครั้งงบประมาณที่สถานศึกษาแบ่งให้ใช้ในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอทำให้จัดหาห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทดลอง เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่ค่อยได้ ทำให้ต้องใช้ อุปกรณ์และสารเคมีเก่าที่ไม่มีประสิทธิภาพ ถ้าหลัง ทำการทดลองก็ไม่เห็นผลการเปลี่ยนแปลง เป็นเหตุให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องถูกลดทอนไปโดยปริยาย

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จึงได้จัดทำวิจัยครั้งนี้ขึ้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม โดยผู้วิจัยจะดำเนิน การวิจัย เป็น 3 ระยะ ในภาคเรียนที่ 2/2558

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง (Actual Form) และแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์ (Preferred Form) โดยใช้เครื่องมือ The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) เป็นเครื่องมือประเมินการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือ The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) เพื่อวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ในแต่ละระยะการเรียน
3. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็น ต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่เป็นจริงกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ตำบลหนองแสง อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 (มหาสารคาม) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 547 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ตำบลหนองแสง อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 (มหาสารคาม) ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 149 คน จาก 3 ห้องเรียน ที่มีความสามารถต่างกัน ประกอบด้วย ม.2/8, ม.2/9 และ ม.2/10 ซึ่งเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 3.1 ตัวแปรต้น ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย

- 3.1.1 สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่
- 1) ด้านการประสานความร่วมมือ (Student Cohesiveness)
 - 2) ด้านการเปิดใจรับรู้ (Open-Endedness)
 - 3) ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ (Integration)
 - 4) ด้านกฎระเบียบวินัย (Rule Clarity)
 - 5) ด้านวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติการ (Material Environment)

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์และเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยมีเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2 เรื่องการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง สารเสพติด

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 เรื่อง การเพิ่มผลผลิตสัตว์ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 6 เรื่อง แสงและการมองเห็น

4.2 ด้านพื้นที่

4.2.1 สถานที่เก็บข้อมูลใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวาปีปทุม อ. วาปีปทุม

จ. มหาสารคาม

4.2.2 สถานที่วิเคราะห์ข้อมูล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จ. มหาสารคาม

4.3 ด้านระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 และ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

สมมติฐานการวิจัย

1. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน วาปีปทุม ในแต่ละระยะการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง และเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

สภาพแวดล้อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยาที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน รวมถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ด้านการประสานความร่วมมือ ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ด้านกฎระเบียบ และด้านวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

สภาพแวดล้อมที่เป็นจริง หมายถึง สภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนรับรู้จริงจากการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านการประสานความร่วมมือ ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ด้านกฎระเบียบ และด้านวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ โดย ใช้ แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง เป็นเครื่องมือในการประเมิน โดยประเมิน 3 ระยะ คือ ในสัปดาห์ที่ 1,5 และสัปดาห์ ที่ 10

สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ หมายถึง สภาพแวดล้อมที่ผู้เรียนคาดหวังจากการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านการประสานความร่วมมือ ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ด้านกฎระเบียบ และด้านวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์ เป็นเครื่องมือในการประเมิน โดยประเมินในสัปดาห์ที่ 1

การประเมินความคิดเห็น หมายถึง กระบวนการใช้ดุลยพินิจ ในการพิจารณาตัดสิน คุณค่าที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวาปีปทุม ประเมินโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงออกถึงความรู้สึกที่ดีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้สึกชอบ มีความสนุกสนานและมีความตั้งใจที่จะรอย่อยเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ อันนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ใช้แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการประเมิน โดยประเมิน 3 ระยะ คือ ในสัปดาห์ที่ 1,5 และสัปดาห์ที่ 10

เครื่องมือประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง แบบประเมินที่จะวัดความคิดเห็นของผู้เรียนในสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบสภาพจริงและสภาพพึงประสงค์ของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม และทราบความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม และนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การพัฒนาการเรียนรู้ในชั้นเรียน
3. แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์
5. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
6. การประเมินความคิดเห็น
7. เครื่องมือวิจัยเพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน
8. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. บริบทโรงเรียนวาปีปทุม
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
11. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถ ในการแข่งขันในเวทีระดับโลก พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์ แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่มุ่งเน้น การกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนา หลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 1-5)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความ เป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้ สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่าย ที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1. วิสัยทัศน์

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

2. จุดหมาย

- 2.1 มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 3.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 3.2 ความสามารถในการคิด
- 3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

4. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ ดังนี้

4.1 สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคน จะต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทาง ชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของ ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มี ผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง อนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารสมการเคมี และการแยก สาร

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงแรง นิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 : พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและ ปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ บรรยากาศ

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ วัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

4.2 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ 2 ส่วน คือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานและตัวชี้วัดชั้นปี ซึ่งเป็นการกำหนดคุณภาพผู้เรียนในแต่ละชั้นปี สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการ

สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5. 1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6. 1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7. 1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8. 1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4.3 ตัวชี้วัดระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัดเป็นข้อกำหนดที่ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้

ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัด ประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

ว.1.1 ม.2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

ว.1.1 ม.2/2 อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

ว.1.1 ม.2/3 สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ภายนอกและภายใน

ว.1.1 ม.2/4 อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว.1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหารมีปริมาณพลังงานและ สัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ว.1.1 ม.2/6 อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการ ป้องกันตนเองจากสารเสพติด

ว.3.1 ม.2/1 สำรองและอธิบายองค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ

ว.3.1 ม.2/2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว.3.1 ม.2/3 ทดลองและอธิบายหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโทกราฟี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว.3.2 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานเมื่อสาร เกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัย

ว.3.2 ม.2/2 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาของสาร ต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว.3.2 ม.2/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

ว.3.2 ม.2/4 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง ปลอดภัย วิธีป้องกันและ แก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีที่มีผลต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

ว.4.1 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในระนาบเดียวกันที่ กระทำต่อวัตถุ

ว.4.1 ม.2/2 อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่หยุดนิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคง ตั้ว

ว.5.1 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์

- ว.5.1 ม.2/2 อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิต อื่น ๆ
- ว.5.1 ม.2/3 ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว.6.1 ม.2/1 สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน
- ว.6.1 ม.2/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน
- ว.6.1 ม.2/3 ทดลองเลียนแบบ เพื่ออธิบายกระบวนการเกิด และลักษณะองค์ประกอบของหิน
- ว.6.1 ม.2/4 ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว.6.1 ม.2/5 ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์
- ว.6.1 ม.2/6 สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์
- ว.6.1 ม.2/7 สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น
- ว.6.1 ม.2/8 ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดินแหล่งน้ำใต้ดิน
- ว.6.1 ม.2/9 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการพุพุ่งอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึกและผลของ กระบวนการดังกล่าว
- ว.6.1 ม.2/10 สืบค้น สร้างแบบจำลอง และ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก
- ว.8.1 ม.2/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้
- ว.8.1 ม.2/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
- ว.8.1 ม.2/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
- ว.8.1 ม.2/4 รวบรวมข้อมูลจัดทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ว.8.1 ม.2/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
- ว.8.1 ม.2/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว.8.1 ม.2/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว.8.1 ม.2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว.8.1 ม.2/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

4.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.4.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

4.4.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4.4.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

4.4.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4.4.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

4.4.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.4.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

4.4.8 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.4.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

4.4.10 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

4.4.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ

4.4.12 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

4.4.13 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

4.4.14 มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

การพัฒนาการเรียนรู้ในชั้นเรียน

1. ความหมายของการเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ ดังนี้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2556 : 185) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ของคนที่ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือการฝึกหัด

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 14) การเรียนรู้ คือ กระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมอย่างค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543 : 4) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การ จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เอาชีวิตจริงและเงื่อนไขการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ผู้เรียนได้รับการส่งเสริม ให้พัฒนาศักยภาพ ทั้งจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม มีอิสระภาพในการเรียน มีส่วนร่วมในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติของตนเอง มีความคิดเชิงระบบ มีวิจารณญาณ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข เรียนรู้ตลอดชีวิตและเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2545 : 10) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความ แตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสาระที่จะเรียนรู้ ทำกิจกรรมและปฏิบัติจริง จน ค้นพบข้อความรู้และวิธีการปฏิบัติตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ทศนา แคมมณี (2552 : 4) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นจุดสนใจ หรือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่สุด คือ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งด้าน ร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์

สรุปได้ว่า การจัดการการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการพัฒนาผู้เรียนที่สอดคล้องกับความ สนใจ ความต้องการ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับมา ซึ่งผลของการเรียนรู้จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ และความรู้สึก ทฤษฎีการเรียนรู้ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ (มาลี จุฑา. 2542 : 38)

2.1 กลุ่มทฤษฎีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง (Connectionism) ของ Edward L. Thorndike นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองโดยสิ่งเร้าสิ่งหนึ่ง อาจทำให้เกิดการตอบสนองได้หลายทาง ได้กล่าวว่าเมื่อบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำจะเกิดความพอใจ ถ้าบุคคลได้กระทำสิ่งใดแล้วได้ผลเป็นที่น่าพอใจก็อยากจะทำสิ่งนั้นอีก การนำความรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่องไปใช้ในการเรียนการสอน ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอนครูจะต้องเตรียมตัวให้พร้อมและกระตุ้นให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนเสียก่อน โดยมีการนำเข้าสู่บทเรียนทุกครั้ง ควรมีการมอบหมายงานกิจกรรม แบบฝึกหัด และการบ้านให้นักเรียนได้ฝึกหัดกระทำเพื่อให้บรรลุตามหลักสูตรที่ว่าให้คิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ใช้หลักการ การให้รางวัลและการลงโทษเพื่อให้นักเรียนรู้ว่า “ทำได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว”

2.1.1 ทฤษฎีเชื่อมโยงของ กัทธรี (Guthrie's Contiguity Theory) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันกล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ คือ มีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เข้าคู่กันได้ ในลักษณะที่มีการกระทำหรือสัมผัสไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง ก็เกิดการเรียนรู้ได้ ดังนั้น การนำความรู้จากทฤษฎีไปใช้ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้ ก่อนดำเนินการสอนของครูจะต้องจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียนและมีความสนใจที่จะเรียน ดำเนินการสอนตามเนื้อหาสาระที่เด่นชัดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ และก่อนจบบทเรียนควรให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนให้ถูกต้อง

2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ ฮัลล์ (Hull's Systematic Behavior Theory) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน มีหลักการเรียนรู้เกิดจากการเสริมแรง การเสริมแรงเป็นการให้รางวัลเพื่อก่อให้เกิดการลดแรงขับหรือลดความต้องการลง ทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรนำทฤษฎีนี้ไปใช้โดยพยายามจัดการศึกษาโดยคำนึงถึงความต้องการและสนองความต้องการของผู้เรียน พยายามสร้างเสริมทุกขั้นตอนของบทเรียน จัดการเรียนการสอนจากง่ายไปหายาก จัดคาบเรียนให้พอเหมาะแก่วัยของผู้เรียนและเปลี่ยนกิจกรรมการสอนเมื่อพบว่าผู้เรียนเหนื่อยล้าหรือว่างนอน

2.2 กลุ่มทฤษฎีการวางเงื่อนไข ได้แก่ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ

2.2.1 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classic Conditioning Theory) ซึ่ง Ivan P. Pavlov นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่อินทรีย์ได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลาย ๆ ชนิด โดยที่การตอบสนองอย่างเดียวกันอาจมาจากสิ่งเร้าต่างชนิดกันได้หากมีการวางเงื่อนไขที่แน่นแฟ้นเพียงพอ การนำทฤษฎีนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนควรปฏิบัติดังนี้ ครูต้องสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอนอันเป็นการวางเงื่อนไขที่ดี ครูวางตัวให้นักเรียนศรัทธาและรักเพื่อจะได้รักษาที่ครูสอนด้วย ครู

จัดบทเรียนที่น่าสนใจและเกิดความสนุกสนาน ครูสร้างความเป็นกันเองกับนักเรียนและให้ความอบอุ่นแก่นักเรียน ครูจัดหาและใช้สื่อการสอนที่ดีเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ครูใช้หลักการลบพฤติกรรมที่ไม่ดีในตัวนักเรียน ไม่ให้ความสนใจในพฤติกรรมที่ไม่ดีที่สุดพฤติกรรมดังกล่าวจะหายไป ครูนำกฎพฤติกรรมการจำแนกมาใช้ คือให้นักเรียนได้ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว จะได้เรียนรู้เหมือนเดิม ครูนำกฎพฤติกรรมการจำแนกมาใช้ คือให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการจำแนกหรือวิเคราะห์บุคคล วัตถุ สิ่งของ ทั้งในด้านดีและด้านไม่ดี ครูใช้ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกในการเปลี่ยนเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน

2.2.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning Theory)

Burrhus F. Skinner นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน มีหลักการว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลได้มีการกระทำแล้วได้รับการเสริมแรง ซึ่งนำความรู้จากทฤษฎีไปใช้ในการสอนโดย สร้างนิสัยที่ดีให้แก่เด็ก เพื่อการสร้างคุณภาพแห่งชีวิต ลบนิสัยที่ไม่ดีออกจากตัวนักเรียนโดยวิธีการปรับพฤติกรรมปลูกฝังค่านิยมพื้นฐานให้แก่ นักเรียน ให้การเสริมแรงแก่นักเรียนที่กระทำความดี และจัดประกวดเด็กดีในด้านต่าง ๆ และให้รางวัลตามความเหมาะสม

2.3 กลุ่มทฤษฎีสนาม ได้แก่ ทฤษฎีสนาม ทฤษฎีการเรียนรู้ของ เลวิน และทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้เครื่องหมายของ ทอลแมน

2.3.1 ทฤษฎีสนาม (Field Theory) Wolfgang Kohler และคณะนักจิตวิทยาชาวเยอรมัน กล่าวว่า ในการเรียนรู้หรือในการแก้ปัญหาบุคคลจะพิจารณาสิ่งเร้าหรือโครงสร้างของปัญหาโดยส่วนร่วมทุกแง่ทุกมุมเสียก่อน จากนั้นจะแยกเป็นส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นจนในที่สุดจะเกิดความคิดหรือเห็นช่องทางในการแก้ปัญหานั้นได้โดยฉับพลัน จะเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง หรือเกิดการหยั่งเห็นหรือที่เรียกว่า พินิจญาณ (Insigh) การนำทฤษฎีไปใช้ก่อนดำเนินการสอนควรชี้ให้เห็นถึงจุดมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ของบทเรียน อธิบายให้นักเรียนเห็นภาพรวม ๆ หรือโครงสร้างของบทเรียนก่อนลงมือสอน แนะนำกิจกรรมที่นักเรียนควรฝึกปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในบทเรียน สอนให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง อันจะนำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ เลวิน (Lewin's Field Theory) Kurt Lewin นักเรียนจิตวิทยาชาวอเมริกัน กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความรู้ ความเข้าใจเดิมหรือเกิดจากการกระทำซ้ำ ๆ หรือได้มีการแก้ปัญหาหรือมีการเปลี่ยนการจูงใจทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง การนำทฤษฎีไปใช้ ครูใช้วิธีการกลุ่มสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูจะได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ครูจัดให้มีศูนย์การเรียนในห้องเรียน มุ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ให้นักเรียนตั้งเป้าหมายของชีวิต เป้าหมายในแต่ละวิชาและในแต่ละบทเรียนเพื่อให้นักเรียนและการดำเนินชีวิตมีเป้าหมายที่ชัดเจน ใช้วิธีการจูงใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบสนองอย่างเข้มข้นต่อบทเรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาในเกมส์ง่าย ๆ หรือปัญหาง่าย ๆ และยากขึ้นตามลำดับ

2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ ทอลแมน (Tolman's Learning Theory) Edward C. Tolman นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน มีหลักการว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยใช้

เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์เป็นแนวทางนำไปสู่เป้าหมายทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ การนำทฤษฎีไปใช้ การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดและแสดงความคิดเห็นเพื่อส่งเสริมความคิดเป็น จัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือศูนย์การเรียน มอบงานหรือจัดกิจกรรมให้ทุกกลุ่มได้กระทำ ให้สมาชิกได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน จัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้อภิปรายในชั้นเรียน หรือใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู กับเพื่อน ๆ เพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 7-8) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถถ่ายโอนความรู้ นำความรู้ไปใช้ได้จัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและศักยภาพของผู้เรียนเน้นการผสมผสานสาระการเรียนรู้ หรือเน้นการบูรณาการค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้หลากหลายด้านตลอดจนมีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ในการสร้างความรู้ นั้น คือ 1) กระบวนการทางปัญญา คือ การคิดและกระบวนการ 2) กระบวนการทางสังคม คือ กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ทำงานเป็นทีมมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการเคลื่อนไหวทางกาย ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรต้องมีการส่งเสริมจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามมาตรา 24 ข้อ 5 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นวิธีที่จะช่วยให้การพัฒนาคนไทยมีลักษณะของคนยุคใหม่ หรือยุคปฏิรูปการศึกษา คือ เป็นคนไทยที่รู้เท่าทันโลก ทันสมัย ทันเหตุการณ์ ทันคน รู้วิธีการเรียนรู้ รู้วิธีการคิด คือ คิดเป็น รู้วิธีการวิจัยและพัฒนา เป็นคนดีมีคุณภาพ รู้เรา รู้เขา เป็นคนดี เก่ง มีสุข ตามเป้าหมายที่คาดหวัง แต่ได้พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นั้นมีปัจจัยที่ผู้สอนพึงตระหนัก คือ บรรยากาศทางกายภาพและบรรยากาศทางจิตใจ และสิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญ คือ ผู้สอนเองควรต้องมีทักษะที่จำเป็น 4 ประการ เพื่อจะเป็นแบบของการพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นที่พึงประสงค์ ทักษะจำเป็น 4 ประการ คือ 1) ทักษะความสามารถในการรู้จักตนเองหรือรู้เรา คือ ความสามารถเข้าใจอารมณ์ของตนเองเพื่อเป็นแนวทางสู่การพัฒนาวิสัยตนเอง การควบคุมตนเอง และเพื่อการเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ 2) ทักษะความสามารถเข้าใจผู้อื่นหรือรู้เขา คือ ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีความสุข สามารถสื่อสารเข้าใจ ร่วมมือร่วมใจทำงานกับคนอื่นได้ แสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นผู้อื่นตลอดจนเห็นใจผู้อื่น 3) ทักษะความมีระบบและความสามารถปรับตัวได้ คือ ความสามารถที่จะดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ด้วยการมีความรับผิดชอบ ความสามารถปรับตนได้ ความยืดหยุ่นต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ และ 4) ทักษะความสามารถในการตัดสินใจ คือ ความสามารถทางปัญญาที่ใช้ในการประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างฉลาดและรอบคอบ มีค่านิยมต่อตนเองและต่อสังคม

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 15) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน เป็นการจัดเพื่อรองรับ กระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในด้านต่อไปนี้

1. ด้านหลักสูตร ในเรื่องเกี่ยวกับหลักสูตรนั้นต้องมีการกำหนดจุดหมายของหลักสูตรให้ได้ผลผลิต คือ ผู้เรียนมีคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 เป็นผู้ที่มีคุณภาพ (Quality) คือ มีความดี มีจริยธรรม อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ดี ด้วยการเป็นผู้มี คุณธรรมประจำ มีระเบียบวินัยในตนเอง รักภาระเบียบประเพณี วัฒนธรรมอันเป็นสมบัติประจำชาติ มีค่านิยม สังคม ตลอดจนรักชาติเป็นจิตสำนึก

1.2 เป็นผู้ที่มีสมรรถภาพ (Competency) คือ มีความเก่งในความคิด วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ ทำงานกอบปรด้วยความคิดริเริ่ม เก่งในการใช้ภาษา โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นภาษาสากล เก่งในการใช้คอมพิวเตอร์ รวมทั้งเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งหลาย

1.3 เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี (Healthy) คือ มีสุขภาพดีทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต การเป็นผู้มีสุขภาพดี คือมีร่างกายแข็งแรง ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ นอกจากสุขภาพกายดีต้องเป็นผู้มีสุขภาพจิตดี คือ ร่าเริงแจ่มใส มั่นใจ ไม่เครียด มีอัธมโนทัศน์ คือเป็นผู้รู้จักตัวเองและเห็นคุณค่าในชีวิตของตนเอง

2. ด้านการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ต้องเน้นให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ แก้ปัญหาเป็น มีความตระหนัก มีจิตสำนึก และสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน และชีวิตการทำงานได้ เป็นผู้มีความสามารถแก้ปัญหาได้ดีเพื่อสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข

2.1 ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 14) กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนสามารถใช้วิธีการใด ๆ ก็ได้ที่เป็นจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลาย ๆ วิธีในการจัดการเรียนรู้ครั้งหนึ่ง ๆ ดังเช่น วิธีการอภิปราย การค้นพบ การสืบสวนแบบแนะนำ วิธีอริยสัจสี่ กรณีศึกษา ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น การใช้สถานการณ์จำลอง การเชื่อมโยงมโนคติ วิธีกลุ่มสัมพันธ์ การเรียนแบบร่วมมือ เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีตัวบ่งชี้ที่จะใช้เป็นแนวทางในการประเมินได้ว่าได้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือไม่ โดยประเมินจากผู้สอนเมื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และเมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในห้องเรียน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ยังมีระดับจากต่ำสุดไปหาสูงสุด เกณฑ์ที่ใช้ประเมินคือ สังเกตว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้เรียนมีส่วนร่วมสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริงจากสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้เรียนจะมีบทบาทมากที่สุด แต่ผู้สอนจะมีบทบาทน้อยลง ในทางตรงข้ามถ้าผู้สอนมีบทบาทกำหนดหัวเรื่องกิจกรรม รวมทั้งสื่อเพื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองในลักษณะนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจมีบทบาทเท่า ๆ กัน ซึ่งก็ยังจัดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเช่นกัน แต่อยู่ในระดับ ปานกลาง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจึงอาจเริ่มต้นฝึกให้ผู้เรียนเริ่มมีบทบาทในการเรียนรู้จากระดับน้อยจนมากขึ้น

ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนมีบทบาทในการสอนน้อยลงตามลำดับไปด้วย ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยพิจารณาทั้งผู้สอนและผู้เรียน มีดังต่อไปนี้

2.1.1 เมื่อพิจารณาผู้สอน ได้แก่

- 1) ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่เอง
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ คือ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่มและสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน คือมีส่วนร่วมทั้งด้านปัญญา กาย อารมณ์ และสังคม รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต เช่น หนังสือ สถานที่ต่าง ๆ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 4) ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพ และจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข
- 5) ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการ ชีตความสามารถศักยภาพของผู้เรียน และผลผลิตจากการเรียนรู้ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง
- 6) ผู้สอนพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 7) ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ เป็นผู้จัดประสบการณ์รวมทั้งสื่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ ผู้สอนที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกนั้นมีบทบาทดังนี้ เป็นผู้นำเสนอ เป็นผู้สังเกต เป็นผู้ถาม เป็นผู้ให้การเสริมแรง เป็นผู้แนะนำ เป็นผู้สะท้อนความคิด เป็นผู้จัดบรรยากาศ เป็นผู้จัดระเบียบ เป็นผู้แนะแนว เป็นผู้ประเมิน เป็นผู้ให้คำชื่นชม และเป็นผู้กำกับ

2.1.2 เมื่อพิจารณาผู้เรียน ได้แก่

- 1) ผู้เรียนสร้างความรู้ รวมทั้งสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเอง
- 2) ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ คือ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม และสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และมีปฏิสัมพันธ์
- 4) ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข
- 5) ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าห้องเรียน การเรียนรู้

ของนักเรียนจะเกิดระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมี ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ พัฒนาการกระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนได้รับการพัฒนา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจต คติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมาย และปรัชญาของการ จัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจน กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและนักเรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปใช้ ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่ง ความรู้ของท้องถิ่นและที่สำคัญคือศักยภาพของผู้เรียน (กรมวิชาการ 2545 :215-217 ; อ้างถึงใน ฆนัท ชาติทอง. 2552 : 211)

1. ความสำคัญของสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ จาก ผลการวิจัยเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) และเจตพิสัย (Affective Domain) มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ซึ่งมี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (สุจินต์ วิศวธีรานนท์. ม.ป.ป. : 10-11)

Walberg (1968 : 247) ได้ศึกษาสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่ใช้หลักสูตร Harvard Project Physics พบว่า สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเป็นตัวทำนาย (Predictors) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัย และเจตพิสัยของผู้เรียน สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ด้านวิชาการเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ ทางด้านวิชาการ หรือพุทธิพิสัยได้ดี ในขณะที่สภาพแวดล้อมในการเรียนด้านเจตพิสัยหรือความรู้สึกและ อารมณ์เป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางด้านเจตคติได้ดี

Fraser and Fisher (1982 : 249) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัยและเจตคติของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เชิงสังคมนจิตวิทยา โดยใช้ แบบทดสอบเก็บข้อมูลจากผู้เรียนชั้นมัธยมต้น จำนวน 1,083 คน จาก 116 ห้องเรียน พบว่า มี ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

ฮาธาไดนาและชาฟเนสสิ (Haladyna and Shaughnessy 1982 : 929) ได้วิเคราะห์เจตคติต่อวิชาที่ เรียน ปรากฏว่า เจตคติต่อวิชาที่เรียนของผู้เรียนขึ้นอยู่กับตัวแปรต่อไปนี้ คือ คุณลักษณะ ผู้สอน คุณลักษณะผู้เรียน และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ตัวแปรแต่ละตัวแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปร ที่ อยู่ภายนอกการควบคุมของโรงเรียน และตัวแปรภายในที่อยู่ภายใต้การควบคุมของโรงเรียน เป็นที่ยอมรับ ในเชิงทฤษฎีว่า ตัวแปรที่อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้สอน ซึ่งได้แก่ คุณลักษณะผู้สอน และสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียนมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิชาที่เรียนของ ผู้เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนเป็นตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงภายในโรงเรียน นอกจากนี้การศึกษาของ

ฮาลาโดนาและซาฟเนสลี ยังพบว่า สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

Myers and Fouts (1992 : 547) ได้ศึกษาสภาพแวดล้อมของห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่สัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบการรับรู้เกี่ยวกับ สภาพแวดล้อมของห้องเรียนและแบบทดสอบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์จำนวนมากอยู่ในห้องเรียนที่มีลักษณะหรือสภาพแวดล้อมดังนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Involvement) ในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับสูง
2. ผู้เรียนมีความผูกพันฉันมิตร (Affiliation) ในระดับสูง
3. ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนจากผู้สอน (Teacher support) ในระดับสูง
4. ห้องเรียนมีระเบียบและระบบงาน (Order and organization) ในระดับสูง
5. ผู้สอนใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน (Innovative Teaching Strategies) ในระดับสูง

6. มีระดับการควบคุมของผู้สอน (Teacher control) ต่ำ

จากการศึกษาเหล่านี้เป็นหลักฐานยืนยันได้ว่า ลักษณะของผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับบรรยากาศด้านอารมณ์ และสิ่งแวดล้อม ด้านกายภาพของห้องเรียน กิจกรรมในห้องเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัยของผู้เรียน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สร้างบรรยากาศที่ดีและส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทั้งด้านพุทธิพิสัยและเจตพิสัย จำเป็นต้องพิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง และใช้ตัวแปรนั้นเป็นพื้นฐานในการจัด ตัวอย่างเช่น ไมเออร์และ เฟาต์ส (1992 : 547) ได้นำผลการวิจัยที่ค้นพบมาใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. จัดให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ (Hands-on Activities) มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น
2. จัดให้มีหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนอันจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น
3. ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ในการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน
4. ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมสนับสนุนให้กำลังใจแก่ผู้เรียน
5. จัดห้องเรียนและกิจกรรมให้มีระเบียบที่ชัดเจน ผู้เรียนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างดี

6. เลือกใช้วิธีสอนที่น่าสนใจและหลากหลาย เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนตอบสนองแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องมีการศึกษาค้นคว้าในห้องปฏิบัติการเพื่อสร้างความรู้ และใช้ค้นคว้าวิจัยหาความรู้และสิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ แต่สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการนั้นมีมากมายหลายชนิด มีทั้งคุณและโทษ การจัดการห้อง ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จะต้องคำนึงถึงจะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติการและสิ่งแวดล้อมด้วย (พรรณวิไล ชมชิต. 2557 : 124)

1. การจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้มีความปลอดภัย มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1.1 รูปแบบการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-4) ได้แนะนำรูปแบบการจัดห้องปฏิบัติ 3 รูปแบบ ได้แก่

1. ห้องปฏิบัติการอยู่ในชั้นเดียวกัน จะจัดส่วนต่าง ๆ ไว้ในชั้นใดชั้นหนึ่งของอาคารเรียนเพื่อให้สะดวกในการทำปฏิบัติการ และใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ร่วมกัน การจัดห้องปฏิบัติการแบบนี้เหมาะสำหรับโรงเรียนที่มีห้องปฏิบัติการรวมไม่เกิน 6 ห้อง บริเวณที่กำหนดให้เป็นส่วนของห้องปฏิบัติการอาจเชื่อมต่อกับห้องเรียนอื่นๆ เพื่อให้สามารถใช้ห้องปฏิบัติการร่วมกันได้
2. ห้องปฏิบัติการอยู่ในอาคารเรียน 2 หลังติดกัน เหมาะกับสถานศึกษาที่มีจำนวนห้องปฏิบัติการมากกว่าแบบแรก และไม่สามารถจัดในอาคารเดียวกันได้ การจัดห้องปฏิบัติการเช่นนี้จะช่วยให้สามารถขยายจำนวนห้องปฏิบัติการไปได้สองอาคาร แต่การวางผังห้องจะมีจุดอ่อนที่ห้องท้ายสุดของอาคารอาจอยู่ห่างจากส่วนเตรียมปฏิบัติการมากเกินไป
3. ห้องปฏิบัติการอยู่บนหลายชั้น เหมาะกับสถานศึกษาที่อาคารเรียนมีจำนวนห้องในแต่ละชั้นไม่เพียงพอต่อการจัดห้องปฏิบัติการไว้ด้วยกัน วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้โดยทำห้องปฏิบัติการไว้หลายชั้นของอาคารเรียน การจัดห้องปฏิบัติการแบบนี้เหมาะสมสำหรับสถานศึกษาขนาดใหญ่ที่ต้องการใช้ห้องปฏิบัติการจำนวนมาก การจัดห้องปฏิบัติการแบบนี้ อาจต้องแยกส่วนเตรียมปฏิบัติการและส่วนจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีไว้ชั้นละชุด จึงต้องวางแผนการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และสิ่งที่เป็นต่อการทำการปฏิบัติการให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้งาน

2. ลักษณะของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (2555 : อ.6-2 – อ.6-14) ระบุงุณลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ดีไว้ว่า

2.1 พื้นที่ของห้องปฏิบัติการต้องมีขนาดความกว้างและพื้นที่ที่เหมาะสมโดยมีความสูงภายในห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และทางเดินภายในห้องกว้างอย่างน้อย 0.60 เมตร

2.2 วัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวของพื้น ผนัง และเพดาน มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ดังนี้

2.2.1 พื้นผิวเป็นเนื้อเดียว ผิวเรียบ ปราศจากรอยต่อ

2.2.2 มีความสามารถในการกันไฟ

2.2.3 มีความปลอดภัยในการทำงาน

2.2.4 มีความคงทนและทนทานต่อการใช้งาน

2.2.5 มีความทนทานต่อสารเคมี

2.2.6 เลือกใช้วัสดุที่ทนความร้อน

2.2.7 สะดวกต่อการดูแลรักษาความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

2.2.8 ควรมีการดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อย่างน้อย

ปีละ 1 ครั้ง

2.3 มีป้ายสัญลักษณ์แสดงแผนผังของอาคารในกรณีฉุกเฉินทั้งอพยพและบรรเทาเหตุ

2.4 มีป้ายบอกทางหนีไฟที่มีรูปแบบได้มาตรฐาน

2.5 การจัดวางครุภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ มีความเหมาะสมกับขนาดและสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติการตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic)

2.6 มีแหล่งจ่ายไฟสำหรับระบบไฟฟ้า

2.7 มีวงจรไฟฟ้าใช้งานได้ดีและต่อเนื่องในภาวะฉุกเฉิน ได้แก่ ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ระบบสื่อสารฉุกเฉิน ระบบอัตโนมัติสำหรับบันไดหนีไฟ ระบบเครื่องสูบน้ำและระบบเพลิงอัตโนมัติ ระบบดูดและระบายควันรวมทั้งระบบควบคุมการกระจายของไฟและควัน

2.8 มีระบบระบายควันอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ

3. การจัดพื้นที่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 6-8) ได้แบ่งส่วนของพื้นที่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 พื้นที่เพื่อทำการสาธิตหรือบรรยาย

3.2 พื้นที่ทำการปฏิบัติการ

3.3 พื้นที่สำหรับวางสิ่งของและติดตั้งอ่างน้ำ

3.4 พื้นที่สำหรับติดตั้งตู้ควัน

3.5 พื้นที่สำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง คอมพิวเตอร์ และสื่อเทคโนโลยี

3.6 พื้นที่วางชั้นหรือตู้จัดเก็บสิ่งของ แฟ้ม และเอกสารของนักเรียน

3.7 พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์หรือทำกิจกรรมเสริม

4. การจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

4.1 การจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 242) กล่าวว่า ในการจัดเก็บอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีหลักการทั่วไปคือ จัดให้มีระบบ มีบัญชีระบุชื่อของชนิดใดเก็บไว้ที่ใด ของประเภทเดียวกันต้องจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน จัดเรียงให้มีระเบียบตามลำดับขนาดโดยให้ขนาดเล็กอยู่ด้านหน้า ขนาดใหญ่อยู่ด้านหลัง ไม่เก็บเครื่องโลหะและเครื่องแก้วไว้ด้วยกันหรือในชั้นเดียวกัน ของหนักควรเก็บไว้ชั้นล่าง ของเล็ก ๆ ควรเก็บไว้ในกล่องที่มีป้ายชื่อบอกไว้เรียบร้อย อุปกรณ์บางชนิด เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า ขาดัง ตู้มน้ำหนัก ถูทราย อาจเก็บไว้ในชั้นเปิด แต่อุปกรณ์บางชนิด เช่น กล่องแสงสเปกโตรสโคป ควรเก็บไว้ในตู้เพื่อกันฝุ่นละออง ตู้เก็บของโดยทั่วไปควรเป็นตู้กระจกมากกว่าตู้ทึบ ของมีราคาควรเก็บไว้ในตู้ใส่กุญแจให้เรียบร้อย ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 30) ได้เสนอแนะแนวทางการจัดเก็บอุปกรณ์ทั้งประเภทเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ที่ประกอบมาจากวัสดุอื่น ๆ จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและการใช้ประโยชน์ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่เสมอหรือใช้งานครั้งก็ควรจัดแยกไว้ สำหรับวัสดุที่มีคู่มือการใช้และดูแลรักษา จะต้องเก็บคู่มือเหล่านี้ให้เป็นระบบเป็นหมวดหมู่ในตู้จัดเก็บโดยเฉพาะ และควรทำสำเนาคู่มืออุปกรณ์ทุกชิ้นวางไว้กับอุปกรณ์นั้น การเก็บอุปกรณ์เกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ควรแยกประเภทตามสาขาหรือหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการใช้และดูแลรักษา

4.2 การจัดเก็บสารเคมี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 31-32) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดเก็บสารเคมี ดังนี้

1. ปิดฉลากที่บรรจุสารเคมีทุกชนิด
2. แยกเก็บสารเคมีตามประเภทของสารชนิดต่าง ๆ
3. จัดเก็บไว้บนชั้น โดยชั้นสำหรับเก็บขวดสารเคมีควรปรับระดับได้
4. สารเคมีบางชนิดควรเก็บในตู้เย็น เพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการใช้งาน

5. สารเคมีบางชนิดที่มีอันตรายเฉพาะตัว ต้องจัดเก็บแยกไว้โดยเฉพาะ

โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย (2555 : 20) ได้วางข้อกำหนดทั่วไปของการจัดเก็บสารเคมีระดับห้องปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. จัดเก็บสารเคมีเป็นกลุ่มตามประเภทของสารเคมี หรือตามคำแนะนำในเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet, SDS) ของสารนั้น
2. ชั้นวางสารเคมีต้องอยู่ในสภาพดี คือ แข็งแรง ไม่ผุหรือเป็นสนิม ไม่โค้งงอและมิชอบกั้น
3. ตู้เก็บสารเคมีวางอยู่ในพื้นที่ส่วนกลาง ต้องมีการระบุชื่อเจ้าของหรือผู้ดูแล พร้อมทั้งติดสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตรายของสารเคมีในตู้ และถ้าเป็นไปได้ให้แสดงชื่อสารเคมีที่อยู่ภายในตู้ด้วย

4. สารเคมีทุกชนิดในห้องปฏิบัติการต้องมีตำแหน่งการเก็บที่แน่นอน
5. บริเวณที่เก็บสารเคมีที่เป็นพิษต้องมีป้ายแสดงอย่างชัดเจน
6. สารเคมีที่มีความเป็นอันตรายสูงต้องเก็บในตู้ที่มีกุญแจล็อก
8. การเก็บสารเคมีที่เป็นของเหลวในตู้เย็นและตู้แช่แข็ง ขวดสารเคมีต้องมีภาชนะรองรับที่เหมาะสม
9. ห้องปฏิบัติการควรกำหนดเงื่อนไขการวางขวดสารเคมีที่หิ้งหรือโต๊ะทดลอง
10. ห้ามวางสารเคมี รวมถึงถังแก๊ส บริเวณทางเดิน
11. ในกรณีที่จำเป็นต้องวางขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีบนพื้นห้องปฏิบัติการ ต้องมีภาชนะรองรับที่มีความจุมากกว่าปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ในภาชนะทุกใบ
12. ห้ามวางสารเคมีใกล้ท่อระบายน้ำ ใต้หรือในอ่างน้ำ หากจำเป็นต้องมีภาชนะรองรับเพื่อป้องกันสารเคมีรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อม

5. ข้อปฏิบัติในการในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

วิชา วิชา คีลาอ่อน (2552 : 14-16 อ้างถึงใน พรณวิไล ชมชิต 2557 : 130-131) ระบุข้อกำหนดทั่วไปของห้องปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. ห้ามรับประทานอาหาร เครื่องดื่ม สุกบหรี่ และแต่งหน้าในห้องปฏิบัติการ
2. ห้ามเก็บอาหารและเครื่องดื่มส่วนตัวในตู้เย็นที่ใช้เก็บตัวอย่างสารเคมี
3. ห้ามสวมรองเท้าเปิดหัว รองเท้าแตะ หรือรองเท้าส้นสูง
4. ห้ามสวมเครื่องประดับรูปร่าง
5. ห้ามสวมเครื่องแต่งกายรุ่มร่าม
6. ห้ามปล่อยผมยาว โดยไม่รวบผมให้รัดกุม
7. ห้ามสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการหรือห้ามสวมถุงมือเมื่อออกจากเขตห้องปฏิบัติการ
8. ห้ามใส่คอนแทคเลนส์ระหว่างปฏิบัติงาน เว้นแต่จำเป็นต้องใช้ จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
9. ห้ามใช้ปากดูดปิเปตตีในการดูดสารละลายทุกชนิด ให้ใช้จุกยาง
10. ห้ามเล่นหรือห้ามหยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ
11. การเตรียมสารเคมี พกกรด ต่าง หรือสารระเหย ควรทำในตู้ดูดควัน
12. ให้เทกรดลงน้ำ ห้ามเทน้ำลงกรด
13. ไม่ใช้จุกยางแก้วกับขวดบรรจุสารละลายต่าง เพราะจุกจะติดกับขวดจนเปิดไม่ได้
14. ไม่ใช้จุกยางแก้วกับขวดบรรจุตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น แอลกอฮอล์ อะซิโตน
15. ห้ามใช้เปลวไฟในการให้ความร้อนแก่ของเหลวไวไฟหรือในขบวนการกลั่น
16. ให้ความระมัดระวังในการจุดไฟในห้องปฏิบัติการ ดับไฟทันทีเมื่อเลิกใช้งาน ไม่ควรปล่อยให้ไฟติดทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู

17. ก่อนที่จะทำการจุดไฟในห้องปฏิบัติการ ควรย้ายวัสดุไวไฟออกจากบริเวณดังกล่าว
ก่อน

18. ควรเก็บสารเคมีไวไฟในตู้สำหรับเก็บสารเคมีไวไฟโดยเฉพาะ
19. ควรแยกเครื่องแก้วแตก ในภาชนะรองรับที่แยกต่างหากจากของเสียอื่นๆ
20. ไม่ควรเก็บสารเคมีในบริเวณทางเดิน บันได หรือวางบนพื้น ควรเก็บในพื้นที่จัดไว้

โดยเฉพาะ

21. ภาชนะบรรจุสารเคมีทุกขวด ควรมีป้ายฉลากที่ชัดเจน
22. เมื่อสิ้นสุดภารกิจในแต่ละวัน ควรเก็บขวดสารเคมี กลับเข้าที่
23. ของเสียที่เป็นสารเคมีควรแยกเก็บ พร้อมติดป้ายฉลากระบุชนิดของสารเคมีให้

ชัดเจน

24. หลีกเลี่ยงการสูดดมไอระเหยของสารเคมีที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ในปริมาณน้อย
ที่สุดที่พึงกระทำ

25. กรณีเลือกใช้สารเคมีได้ ควรเลือกใช้สารเคมีที่มีความเป็นพิษน้อยที่สุด ในปริมาณ
น้อยที่สุดเท่าที่พึงกระทำ

26. อ่านคู่มือและเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ เมื่อต้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารมะเร็ง
27. หากผิวหนังสัมผัสกับสารเคมี ต้องล้างออกด้วยน้ำประปา หรือน้ำสะอาดทันที ควร

ล้างอย่างน้อย 15 นาที

28. เมื่อเลิกปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการแล้ว ควรล้างมือด้วยน้ำสบู่และน้ำสะอาด

29. ห้ามใช้เครื่องไมโครเวฟในห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมกาแฟหรืออาหาร

30. เมื่อมีผู้มาเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ จะต้องให้ผู้ขอเข้าห้องปฏิบัติการ ใส่เสื้อคลุม

ปฏิบัติการ แวนตานิรภัย และรองเท้าตามความเหมาะสม

สรุปได้ว่า ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอน
เพราะเป็นสถานที่ที่ผู้เรียนได้นำความรู้จากภาคทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทักษะ
และเนื้อหา ดังนั้น การวางแผนผังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมกับสถานศึกษา จะช่วยให้
สามารถบริหารจัดการห้องปฏิบัติการได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นการคำนึงถึงความปลอดภัยใน
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอีกประการที่สถานศึกษาจะต้องตระหนักและสร้างกฎ
ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุอันตรายที่จะเกิดขึ้นระหว่างการใช้
ห้องปฏิบัติการ

การประเมินความคิดเห็น

1. ความหมายของการประเมิน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2543 : 19) กล่าวว่าความหมายของการประเมินได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เริ่มต้นจากความเข้าใจที่ว่า การประเมินเป็นสิ่งเดียวกับการวัดผลการเรียนรู้ (Measurement-Oriented) การประเมินเป็นกระบวนการศึกษาสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ระเบียบวิจัย (Research-Oriented) การประเมินเป็นการตรวจสอบผลการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (Objective – Oriented) การประเมินเป็นการช่วยเสนอสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ (Decision Oriented) การประเมินเป็นการเสนอสารสนเทศแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายด้วยการบรรยายอย่างลุ่มลึก (Description –Oriented) และการประเมินเป็นการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งที่มุ่งประเมิน (Judgment Oriented)

สมคิด พรหมจ้อย (2542 : 27-28) การประเมินเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศเพื่อช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการหรือแผนงาน ตลอดจนการพิจารณาผลสัมฤทธิ์ว่ามีมากน้อยเพียงใด กระบวนการบ่งชี้ถึงคุณค่าของโครงการกล่าวคือโครงการที่ได้ดำเนินการไปแล้วได้ผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2544 : 113-114) กล่าวว่า ในการประเมินค่าสิ่งใดก็ตามจะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบการ (Performance) ที่ได้จากการวัดกับการตัดสินใจคุณค่าของส่วนประกอบการนั้นโดยการเปรียบเทียบส่วนประกอบการที่ได้จากการวัดกับเกณฑ์การประเมินองค์ประกอบของการประเมิน

จากความหมายที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมิน หมายถึงกระบวนการแสวงหาข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งถูกประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งที่ประเมิน

2. ประเภทของการประเมิน

นักวิชาการได้แบ่งประเภทของการประเมินไว้หลายแบบ ดังนี้

2.1 แบ่งตามหลักยึดในการประเมินค่า

2.1.1 การประเมินค่าตามอุดมการณ์ของโครงการหรือการประเมินโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก (Goal-Base Evaluation) เป็นการประเมินที่ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ของโครงการหรือไม่ โดยทราบก่อนการประเมินว่าโครงการนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

2.1.2 การประเมินค่าซึ่งอิสระจากอุดมการณ์ของโครงการหรือการประเมินที่อิสระไม่ยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก (Goal-Free Evaluation) เป็นการประเมินที่เกิดขึ้นทั้งหมดโดยไม่ทราบว่าวัตถุประสงค์ของโครงการนี้มีอะไรบ้าง

2.2 แบ่งตามลำดับเวลาที่ประเมิน

2.2.1 การประเมินก่อนเริ่มโครงการ (Pre-Evaluation) ทำขึ้นเพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ เพื่อศึกษาถึงความพร้อมของบุคลากรและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องความสมเหตุสมผลของการวางแผนดำเนินโครงการ รวมทั้งความเป็นไปได้ของโครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่อ

ตัดสินใจเลือกโครงการที่เหมาะสม ข้อมูลที่ได้จะมาใช้ในการวางแผนดำเนินการของโครงการวางแผนการประเมินขั้นต่อ ๆ ไป

2.2.2 การประเมินระหว่างดำเนินโครงการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ เมื่อนำโครงการที่วางแผนไว้ไปปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบการดำเนินการ ตามความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค นำไปแก้ไขปรับปรุงให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3 การประเมินหลังการดำเนินงานหรือการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อตอบคำถามว่า โครงการประสบผลสำเร็จตามการดำเนินโครงการหรือไม่ โดยให้ความสนใจในผลผลิต (Output) และผลที่ได้รับ (Effect) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้รับผิดชอบโครงการว่าทำโครงการนั้นต่อไปหรือไม่อย่างไร

2.2.4 การประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) เป็นการประเมินโครงการในช่วงที่โครงการดำเนินการสิ้นสุดไปแล้วระยะหนึ่งเพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากโครงการดังกล่าว

3. ประโยชน์ของรูปแบบการประเมิน

รูปแบบการประเมินมีประโยชน์ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

- 3.1 การเลือกใช้รูปแบบการประเมินได้เหมาะสมกับสิ่งที่มุ่งประเมินจะช่วยให้เห็นแนวทางหรือกรอบคิดในการประเมิน
- 3.2 ช่วยให้การกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินชัดเจนและครอบคลุม
- 3.3 ช่วยให้อำนาจตัดสินใจหรือประเด็นสำคัญในการประเมินได้อย่างชัดเจน
- 3.4 ทำให้ผลการประเมินมีความเป็นระบบครอบคลุมเป็นที่ยอมรับและสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน

เครื่องมือวิจัยเพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีหลายรูปแบบ ดังนี้

1. The Classroom Environment Scale (CES) สร้างโดย (Moos and Trickett. 1979) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็น 9 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อ แบบสอบถามรวม 105 ข้อ

2. The Learning Environment Inventory (LEI) ประยุกต์เครื่องมือ The CES โดย (Fraser, Anderson, and Walberg. 1982) โดยประเมินความคิดเห็นกับผู้เรียนมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด จำนวน 15 ด้านๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 105 ข้อ

3. The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) สร้างโดย (Rentoul and Fraser. 1990) โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้น และความแตกต่างที่เกี่ยวข้องลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตรและเนื้อหาของแบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้านๆ ละ 10 ข้อ แบบสอบถามรวม 50 ข้อ

4. The My Class Inventory (MCI) เป็นเครื่องมือที่ประยุกต์จาก The LEI เหมาะกับการประเมินสภาพแวดล้อมชั้นเรียนในระดับประถมศึกษา แบบสอบถามจะสั้นและเข้าใจง่าย ผู้ตอบจะตอบเพียง ใช่หรือไม่ใช่ สร้างโดย (Fraser and Fisher. 1983 ; Fraser & Anderson. 1982 ; Fraser and O'Brian. 1995) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็น 5 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ แบบสอบถามรวม 25 ข้อ
5. The College and University Classroom Environment Inventory (CUCEI) เป็นเครื่องมือวิจัยคล้ายกับ MCI แต่ใช้ประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนระดับมหาวิทยาลัย สร้างโดย (Fraser, Treagust, and Dennis. 1986) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 7 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 49 ข้อ
6. The Constructivist Learning Environment (CLES) เป็นเครื่องมือสะท้อนการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนด้วยวิธีการบูรณาการ และพัฒนารูปแบบเพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ สร้างโดย (Talor, Fraser, and Fisher. 1997) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 35 ข้อ
7. The What Happening in This Class (WHICH) Questionnaire เป็นแบบสอบถามจำนวนคำถาม 56 ข้อ จะประเมินความคิดเห็นจำนวน 7 ด้าน ๆ ละ 8 ข้อ เพื่อประเมินความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน เครื่องมือวิจัยในชั้นเรียนนี้ สร้างโดย (Fraser, Fisher, and McRobbie. 1996)
8. The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) สร้างขึ้น (Wubbels, Brekelmans, and Hooymaye. 1995 ; Wubbels, and Levey. 1993) ได้สร้างเครื่องมือประเมินปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในชั้นเรียน แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 8 ด้าน ๆ ละ 6 ข้อ แบบสอบถามรวม 48 ข้อ
9. The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) เป็นเครื่องมือประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สร้างโดย (Fraser, McRobbie, and Giddings. 1993) แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 35 ข้อ ใช้สำหรับการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและมหาวิทยาลัย ประเมินความคิดเห็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการประสานความร่วมมือ (Student Cohesiveness) ด้านการเปิดใจรับรู้ (Open-Endness) , ด้านการมีส่วนร่วมการปฏิบัติการ (Intergration) ด้านกฎระเบียบวินัย (Rule Clarity) และ ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ (Material Environment) เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้เปรียบเทียบความคิดเห็นจากสภาพจริงและสภาพพึงประสงค์ ซึ่ง แบบประเมินทั้งสองฉบับจะมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ดังนั้นผู้สอนหรือนักวิจัยสามารถนำไปใช้ประกอบการวิจัย เพื่อประเมินการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ และหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ตามความต้องการของผู้เรียนซึ่งอาจแตกต่างจากสภาพที่เป็นจริง
10. แบบประเมินเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test of Science – Relate Attitudes : TOSTRA) เป็นแบบประเมินการรับรู้เกี่ยวกับเจตคติของผู้เรียน ถูกสร้างขึ้นโดย Barry J.

Fraser : Macquaric University (Handbook of Australlian Council for Education Research) ซึ่งถูกออกแบบเพื่อวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 7 ด้าน ได้แก่ Social Implication of Science, Attitude to Science Inquiry, Adoption of Scientific Attitude, Enjoyment of Science Lesson, Leisure Interest in Science, and Career Interest in Science เจตคติที่ถูกประเมินทั้ง 7 ด้าน จะประเมินเฉพาะนักเรียนในกลุ่มชั้นเรียนวิทยาศาสตร์เท่านั้น เครื่องมือนี้ได้ผ่านการทดสอบความน่าเชื่อถือตามหลักสถิติที่มีค่าของระดับความเชื่อมั่นในระดับสูง เนื่องจากได้ผ่านการทดลอง (Field Test) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนเกรด 7, 8, 9 และ 10 จำนวน 1,337 คน ใน 44 ชั้นเรียน 11 โรงเรียน ของประเทศออสเตรเลีย เครื่องมือนี้จึงถูกนำไปใช้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายในหลายประเทศ ได้แก่ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ อิสราเอล และไนจีเรีย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวิจัยในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 เครื่องมือ ได้แก่

1. แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Science Laboratory Environment Inventory : SLEI) เป็นแบบประเมินเพื่อถามการรับรู้เกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์

ประเด็นหรือกรอบแนวคิดของแบบสอบถามฉบับนี้ มีข้อความภายใต้ประเด็น 5 ด้านให้ผู้เรียนเลือกตอบ จำนวน 35 ข้อ ประกอบด้วย

1. ด้านการประสานความร่วมมือ (Student Cohesiveness) ได้แก่ ข้อ 1, 6, 11, 16, 21, 26 และ 31
2. ด้านการเปิดใจรับรู้ (Open-Endedness) ได้แก่ ข้อ 2, 7, 12, 17, 22, 27 และ 32
3. ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ (Integration) ได้แก่ ข้อ 3, 8, 13, 18, 23, 28, และ 33
4. ด้านกฎระเบียบวินัย (Rule Clarity) ได้แก่ ข้อ 4, 9, 14, 19, 24, 29 และ 34
5. ด้านวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติการ (Material Environment) ได้แก่ ข้อ 5, 10, 15, 20, 25, 30 และ 35

ต้นฉบับของแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่จะเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินในเชิงบวก แต่จะมีแบบสอบถามในข้อต่อไปนี้ที่มีความหมายในเชิงลบ (Reverse) ประกอบด้วยข้อ 3, 5, 6, 8, 9, 15, 20, 23, 24, 25, 26, 27 และ 33 ในข้อที่มีความหมายในเชิงลบ (Reverse) ระดับประเมิน 1 จะแปลเป็น 5 ระดับประเมิน 2 จะแปลเป็น 4 ระดับประเมิน 4 จะแปลเป็น 2 และระดับประเมิน 5 จะแปลเป็น 1

2. แบบประเมินเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test of Science – Relate Attitudes : TOSTRA) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบประเมินทัศนคติ (TOSTRA) ฉบับย่อ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้
 สுகนธรัักษ์ วงษ์คำชาว (2544 : 12) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ อันเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึง กระบวนการใช้สติปัญญา หรือความคิดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในขณะปฏิบัติงาน
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 148) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสาน อย่างซับซ้อนของความต้องการที่จะรู้และเข้าใจ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการแสดงออกถึงการมีจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูลและความหมายของข้อมูล ความต้องการที่จะพิสูจน์ ความเคารพในหลักของเหตุและผล การพิจารณาจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดตามมา
 พรธรวีไล ชมชิต (2557: 96) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในการที่จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้

2. คุณลักษณะและพฤติกรรมของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 96-97) ระบุคุณลักษณะสำคัญ และพฤติกรรมบ่งชี้ของผู้เรียนที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ได้แก่ ยอมรับการทดลองค้นคว้าจะเป็นวิธีในการแก้ปัญหาได้ มีความใส่ใจและพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ ๆ เป็นต้น
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น ความอดทน ได้แก่ ยอมรับผลการกระทำของตนเองที่เป็นทั้งผลดีและผลเสีย เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงเวลา เป็นต้น
3. ความมีเหตุผล ได้แก่ ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ เป็นต้น
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ ได้แก่ ยอมรับว่าความมีระเบียบและรอบคอบเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น มีการไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน เป็นต้น
5. ความซื่อสัตย์ ได้แก่ เสนอความจริงถึงแม้เป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน เป็นต้น

6. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้แก่ รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 20-21) ได้จำแนกลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความมีเหตุผล
 - 1.1 อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
 - 1.2 หาความสัมพันธ์ของเหตุผลที่เกิดขึ้น
 - 1.3 มีหลักฐานข้อมูลอย่างเพียงพอ
 - 1.4 เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล
2. ความอยากรู้อยากเห็น
 - 2.1 ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
 - 2.2 กระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้และประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอ
 - 2.3 แสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
 - 2.4 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
3. ความรับผิดชอบ
 - 3.1 ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จสิ้นและตรงเวลา
 - 3.2 ใช้และเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์อย่างมีระบบระเบียบและปลอดภัย
 - 3.3 ปฏิบัติการทดลองหรือกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดกระบวนการ
 - 3.4 ไม่ทอดทิ้งเมื่อการทำงานมีอุปสรรคหรือล้มเหลว
4. ความร่วมมือในการทำงาน
 - 4.1 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และอาสาในการทำงาน
 - 4.2 สละเวลาในการทำงานและการศึกษาค้นคว้า
5. ความใจกว้าง
 - 5.1 รับฟังความคิดเห็นข้อวิพากษ์วิจารณ์ หรือข้อขัดแย้ง
 - 5.2 ยอมรับความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ
 - 5.3 ยอมรับความคิดเห็นเมื่อผู้อื่นมีเหตุผลมากกว่า
 - 5.4 ปรับปรุงงาน ออกแบบการทดลอง และสรุปเมื่อมีข้อมูลที่ดีกว่า
6. ความซื่อสัตย์
 - 6.1 รายงานหรือนำเสนอผลการทดลองหรือการศึกษาตามความเป็นจริง
 - 6.2 ปฏิบัติกิจกรรมตามข้อกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างรัดกุม
 - 6.3 บันทึกข้อมูลตามความจริงและละเอียดถูกต้อง
 - 6.4 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

7. ความมีระเบียบรอบคอบ

- 7.1 ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อตกลงหรือกติกาของกลุ่ม ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
- 7.2 ปฏิบัติการทดลองด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 7.3 ปฏิบัติการทดลองแนะนำในบทปฏิบัติการ
- 7.4 ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ

8. ประหยัด

- 8.1 เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม หาง่าย ราคาถูก
- 8.2 ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัดหรือเท่าที่จำเป็น
- 8.3 ซ่อมแซมและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์
- 8.4 ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

9. ความคิดสร้างสรรค์

- 9.1 ออกแบบการทดลอง การบันทึกผล และการรายงานผลการทดลอง
- 9.2 สร้างหรือจัดหาอุปกรณ์ทดแทนได้อย่างหลากหลายและประหยัด
- 9.3 ตั้งคำถาม บอกประโยชน์ และคาดคะเนในสิ่งที่จะเกิดขึ้นให้มากที่สุดจากรูปหรือ

สถานการณ์

- 9.4 เป็นนักทดลอง นักคิดค้น นักพยากรณ์ นักเทคโนโลยี

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545 : 13-14) ได้กล่าวว่า สำหรับการเรียนการสอนครูวิทยาศาสตร์ควรพยายามปลูกฝังและพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ความมีเหตุผล

- 1.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล
- 1.2 ไม่เชื่อโชคลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ไม่สามารถอธิบายได้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่าง ๆ และความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น
- 1.4 ต้องการที่จะระบุปรากฏการณ์ต่าง ๆ นั้น เป็นอย่างไร และเหตุใดจึงเป็น

เช่นนั้น

2. มีความอยากรู้อยากเห็น

- 2.1 มีความพยายามในการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ความรู้ลึกที่มี
- 2.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
- 2.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 2.4 ให้ความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องวิทยาศาสตร์

อยู่เดิม

3. ความใจกว้าง

- 3.1 ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผล ข้อเท็จจริง

- 3.2 เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ๆ
 - 3.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่คนอื่น
 - 3.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน
 - 4. ความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง
 - 4.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงและอคติ
 - 4.2 ไม่นำสภาพสังคม เศรษฐกิจและการเมือง มาเกี่ยวกับการตีความผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือความไม่ชอบส่วนตัว มามีอิทธิพลเหนือกว่าการตัดสินใจใด ๆ
 - 4.4 มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์
 - 4.5 เป็นผู้ซื้อตรง อดทน ยุติธรรมและรอบคอบ
 - 5. ความเพียรพยายาม
 - 5.1 ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์
 - 5.2 ไม่ท้อถอยเมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว
 - 5.3 มีความตั้งใจ
 - 6. การพิจารณารอบคอบก่อนตัดสินใจ
 - 6.1 ใช้วิจารณ์ญาณก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ
 - 6.2 ไม่ยอมรับในสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่าเป็นความจริงทันที ถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ที่น่าเชื่อถือได้
- สรุปได้ว่า เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่แสดงออกถึงความรู้สึกที่ดีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้สึกชอบ มีความสนุกสนาน และมีความตั้งใจที่จะรอคอยเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ อันนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

บริบทโรงเรียนวชิรวิทย์

โรงเรียนวชิรวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 มหาสารคาม เปิดทำการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา ตอนต้น พุทธศักราช 2521 และเปิดทำการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 โดยเปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นต้นมา มุ่งเน้นการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งพัฒนาการบริหารจัดการ ด้วยระบบคุณภาพโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน พัฒนาสื่อสภาพแวดล้อม อาคารสถานที่ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ (กลุ่มงานวิชาการ โรงเรียนวชิรวิทย์. 2558 : 4-5)

1. วิสัยทัศน์โรงเรียนวชิรวิทย์

โรงเรียนวชิรวิทย์ ชุมชนเกื้อกูล เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ควบคู่คุณธรรม น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีชื่อเสียงด้านวิชาการ ผลงานเป็นเลิศ เชิดชูความเป็นไทย ก้าวไกลสู่สากล ภายในปี 2558

2. พันธกิจโรงเรียนวชิรวิทย์

- 2.1 พัฒนาการบริหารจัดการ ด้วยระบบคุณภาพโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน
- 2.2 พัฒนาสื่อ สภาพแวดล้อม อาคารสถานที่ให้เอื้อต่อการเรียนรู้
- 2.3 พัฒนาคณาจารย์และครูให้เป็นครูมืออาชีพ
- 2.4 ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการศึกษา
- 2.5 ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 2.6 ดำรงความเป็นไทย และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 2.7 พัฒนาระบบคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนให้เข้มแข็งและเป็นสากล
- 2.8 ส่งเสริมประชาธิปไตย มีจิตอาสา พัฒนาสังคม

3. เป้าประสงค์

- 3.1 เพื่อให้นักเรียนโรงเรียนวชิรวิทย์ได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพ รักการเรียนรู้ มีความเป็นไทย มีความรู้ ก้าวสู่คุณภาพตามมาตรฐานสากล
- 3.2 เพื่อให้นักเรียนมีสุขภาพพลานามัยที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน และตระหนักในคุณค่าตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อพลโลก ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วรารพร จิตรเดี่ยว ประสาท เนื่องเฉลิม พัดดาวัน นาใจแก้ว (2557 : 55-56) ได้ทำการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบคิดแก้ปัญหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบการคิดแก้ปัญหา และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบการคิดแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวayıวิทยาการ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2555 ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06/80.22 และการจัดการเรียนรู้แบบคิด

แก้ปัญหาค่ากับ 84.71/80.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบคิดแก้ปัญหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.5447 และ 0.5189 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบคิดแก้ปัญหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ชนิษฐา เชื้อขำ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้กิจกรรมเกม โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศเพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ 2) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยทั้ง 5 กิจกรรมเท่ากับ 88/88 2) คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ การจัดกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ ว่าเหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และนิคม คำล้วน (2551 : 175) สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามโครงการ “หนึ่งอำเภอ : หนึ่งโรงเรียนในฝัน” เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนในฝัน (จากการประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ) ทั้งประเทศจำนวน 76 โรงเรียน ใน 76 จังหวัด จำนวน 2,280 คน ประเมินความคิดเห็นทั้งสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังด้วย The Science Labatory Environment Inventory (SLEI) และประเมินทัศนคติที่มีต่อห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้วยเครื่องมือ The Test Of School-Relate Attitude (TOSRA) ผลการวิจัย พบว่า ความแตกต่างของห้องปฏิบัติการการเรียนรู้ที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Levy, Creton, and Wubbels (1993 : 418) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 550 คน จาก 38 ชั้นเรียน โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) แล้วนำผลวิจัยเปรียบกับการวิจัยในกลุ่มประเทศลาติน ในทวีปอเมริกาใต้ จำนวน 117 คน กลุ่มประเทศในทวีปเอเชีย และในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 322 คน ผลการวิจัย พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่เป็นจริงและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของอาจารย์ในความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wong and Waldrup (1996 : 453) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในประเทศสิงคโปร์, ประเทศออสเตรเลียและประเทศในหมู่เกาะแอฟริกาใต้ (Science Classroom Learning Environments and Student Attitudes in Singapore, Australia and the South Pacific) กับกลุ่มอย่างจำนวน 3,637 คน เป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้เครื่องมือ แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (The Science Laboratory Environment Inventory : SLEI) และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test of Science Related Attitudes: TOSRA) ผลการศึกษาพบว่า เครื่องมือวิจัยมีความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นในระดับสูงและประเมินความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นและเจตคติของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wong, and Fraser (1997: 378) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประเมินการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการเคมี (Assessment of Chemistry Laboratory Classroom Environment) กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่เตรียมตัวที่จะเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยในสิงคโปร์ 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 ค่าความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือในทางสถิติของเครื่องมือวิจัยอยู่ในระดับสูง

Koul and Fisher (2004 : 527) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3,104 คน จาก 136 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศมาเลเซีย โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) และ The Enjoyment of their Science Lessons (ENI) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของผู้สอนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Rickard (2008 : 501) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3,215 คน จาก 158 ชั้นเรียน 43 โรงเรียน ในที่สมานเนีย และหมู่เกาะแปซิฟิกใต้ โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) และ Test of Science Related Attitude (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นพฤติกรรมของผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของผู้สอนในชั้นเรียนและเจตคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากงานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน สรุปได้ว่า การจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จะช่วยให้นักเรียนมีความมีความสุขกับการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะ พัฒนาความคิด ตลอดจนการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่พึงประสงค์ จากความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่ตอบสนองต่อผู้เรียนรายบุคคลกับเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เครื่องมือวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือวิจัย
5. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ตำบลหนองแสง อำเภอลำปำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 (มหาสารคาม) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 547 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ตำบลหนองแสง อำเภอลำปำ จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 (มหาสารคาม) ที่กำลังศึกษาในเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 149 คน จาก 3 ห้องเรียน ที่มีความสามารถต่างกัน ประกอบด้วย ม.2/8, ม.2/9 และ ม.2/10 ซึ่งเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการส่งแบบสอบถาม ไปยังกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองและพร้อมรับคืน แล้วยนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

ครั้งที่ 1 รวบรวมผลของแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สภาพที่พึงประสงค์ ตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ครั้งที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 1 ของการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2/2558 แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อรับทราบความคิดเห็น และปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มการทำกิจกรรมแบบความสามารถของนักเรียน (นักเรียนกลุ่มเก่ง, กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน) เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 ผู้วิจัยให้แต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็นเพื่อสรุปความคิดรวบยอดและอภิปรายหน้าชั้นเรียนร่วมกัน

ครั้งที่ 2 รวบรวมผลของแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 5 ของการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2/2558 แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อรับทราบความคิดเห็น และปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ดังนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มการทำกิจกรรมแบบความสามารถของนักเรียน (นักเรียนกลุ่มเก่ง, กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน) เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

2.1 เนื่องจากการใช้วิธีการแบ่งกลุ่มการทำกิจกรรมแบบความสามารถของนักเรียนยังพบปัญหานักเรียนกลุ่มอ่อนไม่ปฏิบัติกิจกรรม ผู้วิจัยจึงทำการปรับเปลี่ยนวิธีการแบ่งกลุ่มการทำกิจกรรม โดยให้นักเรียนเป็นผู้เลือกสมาชิกกลุ่มตามความสมัครใจ ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเปิดใจที่จะเรียนรู้ร่วมกัน อันจะก่อให้เกิดการประสานความร่วมมือภายในกลุ่ม

ครั้งที่ 3 รวบรวมผลของแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 3 และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 ในสัปดาห์ที่ 10 ของการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2/2558 แล้ววิเคราะห์ผลเพื่อรับทราบความคิดเห็น

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 เครื่องมือ ดังนี้

1. แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Science Laboratory Environment Inventory : SLEI) โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์ แต่ละฉบับประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 35 ข้อ จำแนกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

1.1 ด้านการประสานความร่วมมือ (Student Cohesiveness) ประกอบด้วย ข้อคำถามในข้อ 1, 6, 11, 16, 21, 26 และ 31

1.2 ด้านการเปิดใจรับรู้ (Open-Endedness) ประกอบด้วยข้อคำถามในข้อ 2, 7, 12, 17, 22, 27, และ 32

1.3 ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ (Integration) ประกอบด้วยข้อคำถามในข้อ 3, 8, 13, 18, 23, 28 และ 33

1.4 ด้านกฎระเบียบวินัย (Rule Clarity) ประกอบด้วยข้อคำถามในข้อ 4, 9, 14, 19, 24, 29 และ 34

1.5 ด้านวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติการ (Material Environment) ประกอบด้วยข้อคำถามในข้อ 5, 10, 15, 20, 25, 30 และ 35

1.6 ในแบบสอบถามมีบางข้อคำถามที่มีเนื้อหาในเชิงลบ (Reverse) ประกอบด้วย ข้อ 3, 5, 6, 8, 9, 15, 20, 23, 24, 25, 26, 27 และ 33

2. แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test of Science – Relate Attitudes : TOSRA) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

1. แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ (The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) Actual Form and Prefer Form)

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ (The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) Actual Form and Prefer Form) พร้อมแปลเป็นฉบับภาษาไทย

1.3 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษา ประกอบด้วย ผศ.ดร.ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และดร.ประสงค์ สายหงษ์ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ในภาค เรียนที่ 1/2558 จำนวน 166 คน

2. แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์(The Test of Science-Related Attitude : TOSRA)

2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (The Test of Science-Related Attitude : TOSRA) พร้อมแปลเป็นฉบับภาษาไทย

2.3 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษา ประกอบด้วย ผศ.ดร.ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และดร.ประสงค์ สายหงษ์ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อหาคุณภาพและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน วาปีปทุม ในภาค เรียนที่ 1/2558 จำนวน 166 คน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach's alpha reliability) พบว่า แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67 และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็น รายข้อด้วยสถิติ Factor Loading Analysis พบว่า มีค่า เท่ากับ 0.52-0.84 (ภาคผนวก ค)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

1. แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์ (The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) Actual Form and Prefer Form)

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้เครื่องมือมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach's alpha reliability) พบว่า แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามที่พึงประสงค์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.55-0.74 และแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.52-0.69 และวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อด้วยสถิติ Factor loading analysis พบว่า แบบสอบถามการจัด สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามที่พึงประสงค์มีค่าเท่ากับ 0.36-0.91 และ แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงมีค่า เท่ากับ 0.30-0.87 (ภาคผนวก ค)

2. แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์(The Test of Science-Related Attitude : TOSRA)

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach's alpha reliability) พบว่า แบบ วัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67 และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็น รายข้อด้วยสถิติ Factor Loading Analysis พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.52-0.84 (ภาคผนวก ค)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละระยะ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์และเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดย ภาพรวมและเป็นรายด้าน โดยแปลผลช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2545 : 102-103)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. เปรียบเทียบความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ ด้วยสถิติ One Way ANOVA

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมการ
เรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามของ เพียร์สัน (Pearson
Correlation Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย

1.1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ประกอบด้วย

2.1 เปรียบเทียบความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้วยสถิติ One Way ANOVA

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัด
สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงกับเจตคติเกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์ ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของ (Pearson Correlation Analysis)

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 149 คน โดยใช้แบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ และแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการวิจัย ทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ โดยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน วาปีปทุม ในแต่ละระยะการเรียน

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
F	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้ในการพิจารณา F-distribution
df	แทน	ระดับความเป็นอิสระ (Degrees of Squares)
SS	แทน	ผลรวมของค่าเบี่ยงเบน (Sum of Squares)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบน (Mean Squares)
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
P	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ดังตารางที่ 1-7

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ด้าน	สภาพที่พึงประสงค์		สภาพที่เป็นจริง					
			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
การประสานความร่วมมือ	4.82	0.14	2.66	0.21	3.53	0.24	4.42	0.22
การเปิดใจรับรู้	4.83	0.13	2.74	0.21	3.77	0.33	4.41	0.29
การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ	4.81	0.16	3.22	0.29	4.15	0.29	4.54	0.24
กฎระเบียบวินัย	4.81	0.14	3.67	0.26	4.34	0.27	4.63	0.19
ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ	4.80	0.16	4.00	0.30	4.46	0.35	4.60	0.23

จากตารางที่ 2 ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามที่พึงประสงค์ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านการเปิดใจรับรู้ ($\bar{X}=4.83$, S.D. = 0.13) ตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และ 2 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ(ครั้งที่ 1 $\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.30 และครั้งที่ 2 $\bar{X}=4.46$, S.D. = 0.35) และตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 3 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านกฎระเบียบวินัย ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.23)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ด้าน		SS	df	MS	F	P
ด้านการประสาน ความร่วมมือ	ระหว่างกลุ่ม	413.95	3.00	137.98	3193.12*	0.00
	ภายในกลุ่ม	25.58	592.00	0.04		
	รวม	439.53	595.00			
ด้านการเปิดใจรับรู้	ระหว่างกลุ่ม	368.86	3.00	122.95	1936.40*	0.00
	ภายในกลุ่ม	37.59	592.00	0.06		
	รวม	406.45	595.00			
ด้านการมีส่วนร่วมใน การปฏิบัติการ	ระหว่างกลุ่ม	214.94	3.00	71.65	1149.63*	.00
	ภายในกลุ่ม	36.89	592.00	0.06		
	รวม	251.83	595.00			
ด้านกฎระเบียบ	ระหว่างกลุ่ม	112.08	3.00	37.36	755.66*	0.00
	ภายในกลุ่ม	29.27	592.00	0.05		
	รวม	141.35	595.00			
ด้านวัสดุอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ	ระหว่างกลุ่ม	52.06	3.00	17.35	298.94*	0.00
	ภายในกลุ่ม	34.36	592.00	0.06		
	รวม	86.42	595.00			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามความพึงประสงค์กับสภาพจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่า ทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้สถิติ Least Significant Different (LSD) พบว่า ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามความพึงประสงค์สูงกว่าสภาพที่เป็นจริงทั้ง 3 ครั้ง สภาพเป็นจริงครั้งที่ 3 สูงกว่าสภาพเป็นจริงครั้งที่ 2 และสภาพเป็นจริงครั้งที่ 2 สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านการประสานความร่วมมือ

สภาพ		พึงประสงค์	จริง ครั้งที่ 3	จริง ครั้งที่ 2	จริง ครั้งที่ 1
	\bar{X}	4.82	4.42	3.53	2.66
พึงประสงค์	4.82	0	0.40*	1.28*	2.16*
จริงครั้งที่ 3	4.42		0	0.89*	1.76*
จริงครั้งที่ 2	3.53			0	0.87*
จริงครั้งที่ 1	2.66				0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านการเปิดใจรับรู้

สภาพ		พึงประสงค์	จริง ครั้งที่ 1	จริง ครั้งที่ 2	จริง ครั้งที่ 3
	\bar{X}	4.83	4.41	3.77	2.74
พึงประสงค์	4.83	0	0.42*	1.05*	2.09*
จริงครั้งที่ 1	4.41		0	0.64*	1.67*
จริงครั้งที่ 2	3.77			0	1.03*
จริงครั้งที่ 3	2.74				0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ

สภาพ		พึงประสงค์	จริง ครั้งที่ 1	จริง ครั้งที่ 2	จริง ครั้งที่ 3
	\bar{X}	4.81	4.54	4.15	3.22
พึงประสงค์	4.81	0	0.28*	0.67*	1.59*
จริงครั้งที่ 1	4.54		0	0.38*	1.31*
จริงครั้งที่ 2	4.15			0	0.92*
จริงครั้งที่ 3	3.22				0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านภาวะเป็ยบวินัย

สภาพ		พึงประสงค์	จริง ครั้งที่ 1	จริง ครั้งที่ 2	จริง ครั้งที่ 3
	\bar{X}	4.81	4.62	4.34	3.67
พึงประสงค์	4.81	0	0.19*	0.47*	1.14*
จริงครั้งที่ 1	4.63		0	0.28*	0.96*
จริงครั้งที่ 2	4.34			0	0.68*
จริงครั้งที่ 3	3.67				0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

สภาพ		พึงประสงค์	จริง ครั้งที่ 1	จริง ครั้งที่ 2	จริง ครั้งที่ 3
	\bar{X}	4.80	4.60	4.46	4.00
พึงประสงค์	4.80	0	0.21*	0.33*	0.81*
จริงครั้งที่ 1	4.60		0	0.12*	0.60*
จริงครั้งที่ 2	4.47			0	0.47*
จริงครั้งที่ 3	4.00				0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียน วาปีปทุม ในแต่ละระยะการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียน วาปีปทุม ในแต่ละระยะการเรียนรู้ ดังตารางที่ 8-9

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

รายการ	สภาพ					
	จริงครั้งที่ 1		จริงครั้งที่ 2		จริงครั้งที่ 3	
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
1. นักเรียนมีความตั้งใจคอยที่จะร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนทุกครั้ง	3.70	0.70	4.52	0.51	4.58	0.51
2. นักเรียนมีความสุขในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและการปฏิบัติการ	3.78	0.77	4.46	0.61	4.59	0.55

รายการ	สภาพ					
	จริงครั้งที่ 1		จริงครั้งที่ 2		จริงครั้งที่ 3	
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
3. นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูกำลังให้นักเรียนดำเนินการอยู่	3.85	0.81	4.50	0.70	4.57	0.67
4. นักเรียนรู้สึกชอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูกำลังดำเนินการสอนหรือปฏิบัติการในชั้นเรียน	4.13	0.76	4.43	0.7	4.56	0.68
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและชื่นชอบในรายวิชานี้	4.00	0.80	4.46	0.65	4.60	0.58
6. นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ดำเนินการตามที่ครูมอบหมายหรือปฏิบัติการทดลองครบถ้วนทุกกระบวนการ	3.78	0.76	3.78	0.76	4.28	0.78
7. นักเรียนรู้สึกว่ากิจกรรมการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้เสียเวลา	4.13	0.80	4.13	0.80	4.30	0.75
8. ยิ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือทดลองยิ่งเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	4.01	0.77	4.01	0.77	4.30	0.67
รวม	3.92	0.27	4.28	0.27	4.47	0.28

จากตารางที่ 8 เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนใน ครั้งที่ 1 พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.92$, S.D. = 0.27) ครั้งที่ 2 พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.28$, S.D. = 0.27)และครั้งที่ 3 พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.47$, S.D. = 0.28)

ตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

รายการ		SS	df	MS	F	P
1. นักเรียนมีความตั้งใจ คอยที่จะร่วมกิจกรรมในชั้น เรียนทุก ๆ ครั้ง	ระหว่างกลุ่ม	72.38	2.00	36.19	107.89*	.00
	ภายในกลุ่ม	148.94	444.00	.34		
	รวม	221.32	446.00			
2. นักเรียนมีความสุขใน ระหว่างดำเนินการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในชั้น เรียนและการปฏิบัติการ	ระหว่างกลุ่ม	57.21	2.00	28.61	67.98*	.00
	ภายในกลุ่ม	186.83	444.00	.42		
	รวม	244.04	446.00			
3. นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อ กิจกรรมต่างๆทาง วิทยาศาสตร์ที่ครูกำลังให้ นักเรียนดำเนินการอยู่	ระหว่างกลุ่ม	42.31	2.00	21.16	39.92*	.00
	ภายในกลุ่ม	235.29	444.00	.53		
	รวม	277.60	446.00			
4. นักเรียนรู้สึกชอบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ ครูกำลังดำเนินการสอน หรือปฏิบัติการในชั้นเรียน	ระหว่างกลุ่ม	14.88	2.00	7.44	14.38*	.00
	ภายในกลุ่ม	229.73	444.00	.52		
	รวม	244.61	446.00			
5. การดำเนินกิจกรรมการ เรียนรู้ในห้อง ปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา และชื่นชอบในราย วิชานี้	ระหว่างกลุ่ม	29.05	2.00	14.53	31.19*	.00
	ภายในกลุ่ม	206.81	444.00	.47		
	รวม	235.86	446.00			
6. นักเรียนมีส่วนร่วมและ ได้ดำเนินการตามที่ครู มอบหมายหรือปฏิบัติการ ทดลองครบถ้วนทุก กระบวนการ	ระหว่างกลุ่ม	25.17	2.00	12.58	21.36*	.00
	ภายในกลุ่ม	261.54	444.00	.59		
	รวม	286.71	446.00			
7. นักเรียนรู้สึกว่ากิจกรรม การปฏิบัติ การทาง วิทยาศาสตร์ไม่ทำให้ เสียเวลา	ระหว่างกลุ่ม	2.80	2.00	1.40	2.28	.10
	ภายในกลุ่ม	272.16	444.00	.61		
	รวม	274.96	446.00			

รายการ		SS	df	MS	F	P
8. ยืนยันนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือทดลองยิงเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ระหว่างกลุ่ม	8.66	2.00	4.33	8.03*	.00
	ภายในกลุ่ม	239.40	444.00	.54		
	รวม	248.06	446.00			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 9 พบว่า จากการเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่า ข้อที่ 7 นักเรียนรู้สึกว่าการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้เสียเวลา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่รายข้ออื่น ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้สถิติ Least Significant Different (LSD) พบว่า เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามสภาพจริงครั้งที่ 3 สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 2 และสภาพจริงครั้งที่ 1 และสภาพเป็นจริงครั้งที่ 2 สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่

รายการ	สภาพ		ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1
1. นักเรียนมีความตั้งใจคอยที่จะร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนทุก ๆ ครั้ง		\bar{X}	3.70	4.52	4.58
	ครั้งที่ 3	3.70	0	0.05*	0.88*
	ครั้งที่ 2	4.52		0	0.83*
	ครั้งที่ 1	4.58			0
2. นักเรียนมีความสุขในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและการปฏิบัติการ		\bar{X}	3.78	4.46	4.59
	ครั้งที่ 3	3.78	0	0.12*	0.81*
	ครั้งที่ 2	4.46		0	0.69*
	ครั้งที่ 1	4.59			0
3. นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูกำลังให้นักเรียนดำเนินการอยู่		\bar{X}	3.85	4.50	4.57
	ครั้งที่ 3	3.85	0	0.16*	0.72*
	ครั้งที่ 2	4.50		0	0.56*
	ครั้งที่ 1	4.57			0

รายการ	สภาพ		ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1
4. นักเรียนรู้สึกชอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูกำลังดำเนินการสอนหรือปฏิบัติการในชั้นเรียน	ครั้งที่ 3	\bar{X}	4.13	4.43	4.56
	ครั้งที่ 2	4.13	0	0.13*	0.44*
	ครั้งที่ 1	4.43		0	0.30*
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องปฏิบัติการทำให้ นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและชื่นชอบในรายวิชานี้	ครั้งที่ 3	\bar{X}	4.00	4.46	4.60
	ครั้งที่ 2	4.00	0	0.14*	0.60*
	ครั้งที่ 1	4.46		0	0.46*
6. นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ดำเนินการตามที่ครูมอบหมายหรือปฏิบัติการทดลองครบถ้วนทุกกระบวนการ	ครั้งที่ 3	\bar{X}	3.78	3.78	4.28
	ครั้งที่ 2	3.78	0	0.50*	0.50*
	ครั้งที่ 1	3.78		0	0.00*
8. ยิ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือทดลอง ยิ่งเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	ครั้งที่ 3	\bar{X}	4.01	4.01	4.30
	ครั้งที่ 2	4.01	0	0.30*	0.30*
	ครั้งที่ 1	4.01		0	0.00*
			4.30		0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวาปีปทุม ดังตารางที่ 11-13

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมใน
ห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 (ตัวแปรอิสระ) กับ เจตคติเกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์ครั้งที่ 1 (ตัวแปรตาม)

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Y	-0.037				
Y		0.002			
Y			-0.077		
Y				0.102	
Y					0.067

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งได้แก่ ด้านการประสานความร่วมมือ (X₁) ด้านการเปิดใจรับรู้ (X₂) ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ (X₃) ด้านกฎระเบียบวินัย (X₄) ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ (X₅) กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Y) พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมใน
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 (ตัวแปรอิสระ) กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
ครั้งที่ 2 (ตัวแปรตาม)

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Y	-0.020				
Y		0.272*			
Y			0.260*		
Y				0.196*	
Y					0.648*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งได้แก่ ด้านการประสานความร่วมมือ (X₁) ด้านการเปิดใจรับรู้ (X₂) ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ (X₃) ด้านกฎระเบียบวินัย (X₄) ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ (X₅) กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Y) พบว่า ด้านการเปิดใจรับรู้

ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ด้านวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และด้านกฎระเบียบวินัยมีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 (ตัวแปรอิสระ) กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 (ตัวแปรตาม)

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Y	-0.111				
Y		0.592*			
Y			0.319*		
Y				0.072	
Y					0.557*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 13 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งได้แก่ ด้านการประสานความร่วมมือ (X₁) ด้านการเปิดใจรับรู้ (X₂) ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ (X₃) ด้านกฎระเบียบวินัย (X₄) ด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ (X₅) กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Y) พบว่า ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาปีปทุม ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะในกานำผลการวิจัยไปใช้
4. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่พึงประสงค์สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามสภาพจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่า ในข้อที่ 7 นักเรียนรู้สึกว่าการจัดการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้เสียเวลา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่รายข้ออื่นๆ สภาพจริงครั้งที่ 3 สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงระยะที่ 1 กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ขณะที่ ครั้งที่ 2 พบความสัมพันธ์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ด้านวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงานและ ด้านกฎระเบียบวินัยมีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ครั้งที่ 3 พบว่า ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และด้านวัตถุประสงค์ในห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กันกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาปีปทุม สามารถนำผลการวิจัยมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. เปรียบเทียบความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพที่พึงประสงค์กับสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่า ทุกด้าน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ต้น สุกุล ศานติบุรณ และนิคม คำล้วน (2551 : 175) ที่พบว่า ความแตกต่างของห้องปฏิบัติการตามการเรียนรู้ที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการประสานความร่วมมือ ในขณะที่ครั้งที่ 3 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการประสานความร่วมมือและด้านการเปิดใจรับรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในระยะแรก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มครูผู้สอนยังมิได้เน้นรูปแบบกระบวนการทำงานกลุ่มเท่าที่ควร ครูผู้สอนได้ปรับปรุงและแก้ไขแนวทางการสอนโดยมุ่งเน้นการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้เปิดกว้างและมีอิสระทางความคิด หาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยไม่มีการสกัดกั้นความคิดของผู้เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พร้อมปลูกฝังคุณธรรมในเรื่องของการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถที่จะเปิดใจรับรู้และประสานความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น ดังที่ ไมเออร์ และ เฟาต์ส (1992 : 547) ได้กำหนดแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้ 1) จัดให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ (Hands-on Activities) มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น 2) จัดให้มีหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนอันจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น 3) ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ในการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน 4) ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมสนับสนุนให้กำลังใจแก่ผู้เรียน 5) จัดห้องเรียนและกิจกรรมให้มีระเบียบที่ชัดเจน ผู้เรียนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างดี 6) เลือกใช้วิธีสอนที่น่าสนใจและหลากหลาย เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนตอบสนองแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน

2. เปรียบเทียบความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่า ในข้อที่ 7 นักเรียนรู้สึกว่าการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้เสียเวลา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่รายข้ออื่น ๆ สภาพจริงครั้งที่ 3 สูงกว่าสภาพจริงครั้งที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา เชื้อขำ (2550) ที่พบว่า คะแนนแบบ วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ครูผู้สอนได้ปรับรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เช่น การจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ การนำกิจกรรมเกมมากระตุ้นการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนสนุกสนานและรู้สึกชอบในรายวิชาวิทยาศาสตร์ อันส่งผลให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ด้วย

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงระยะที่ 1 กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ขณะที่ ครั้งที่ 2 พบว่า ด้านการเปิดใจรับรู้ ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ ด้านวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และด้านกฎระเบียบวินัยมีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ครั้งที่ 3 พบว่า ด้านการเปิดใจรับรู้ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และด้านวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wong and Waldrup (1996 : 492) ที่พบว่า ความคิดเห็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเจตคติของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการวิทยาศาสตร์นั้น ต้องอาศัยเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นตัวกำกับ ดังที่ Myers and Fouts (1992 : 547) กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์จำนวนมากอยู่ในห้องเรียนที่มีลักษณะหรือสภาพแวดล้อมดังนี้ 1) ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Involvement) ในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับสูง 2) ผู้เรียนมีความผูกพันฉันมิตร (Affiliation) ในระดับสูง 3) ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนจากผู้สอน (Teacher Support) ในระดับสูง 4) ห้องเรียนมีระเบียบและระบบงาน (Order and Organization) ในระดับสูง 5) ผู้สอนใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน (Innovative Teaching Strategies) ในระดับสูง 6) มีระดับการควบคุมของผู้สอน (Teacher Control) ต่ำ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1 การจัดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ให้พร้อมและเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน

2 จากการสังเกต พบว่า นักเรียนให้ความสนใจกิจกรรมการทดลองและกิจกรรมกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่ม ดังนั้นครูผู้สอนควรเน้นการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม ซึ่งจะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1 ควรมีการทำกรวิจัยเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความละเอียด นำไปสู่การพัฒนาได้เฉพาะยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนวาปีปทุม. (2558). *สรุปการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับชาติ(O-Net) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* 2555-2557. มหาสารคาม. (ม.ป.พ.).
- ชนิษฐา เชื้อขำ. (2550). *ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- โครงการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศไทย. (2555). *แนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ (Safety Guideline for Laboratory).* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ฉันท ชาติทอง. (2552). *การจัดการชั้นเรียน ห้องเรียนแห่งความสุข.* นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรืองและคณะ. (2545). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ.* กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊ค.
- ดวงกมล สิ้นเพ็ง. (2553). *การพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และนิคม คำลั่น. (2551). *สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามโครงการ. “หนึ่งอำเภอ : หนึ่งโรงเรียนในฝัน”.* มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ทิพย์ธารา วงษ์สด. (2553). *การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. การจัดการการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.*
- ทิตนา แคมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 11.* กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7.* กรุงเทพฯ : สุริยสาส์น.

- พรณวิไล ชมชิต. (2557). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 2*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- มาลี จุฑา. (2542). *ทฤษฎีการเรียนรู้ (Theory of Learning) De Cecco & Crawford*. มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- วราพร จิตรเดี่ยว, ประสาท เนื่องเฉลิม และพัทธาวัน นาใจแก้ว. (2557). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แบบคิดแก้ปัญหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. 8(1). หน้า 55-56.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2543). *การประเมินการสอนระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย. ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1997) จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สมคิด พรหมจ้อย. (2542). *เทคนิคการประเมินโครงการ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมจิตร สวธนไพบูลย์. (2547). *ปัญหาการสอนและการพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในเอกสารการสอนวิทยาศาสตร์เล่ม 2 หน่วยที่ 15*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2544). *วิธีวิทยาการประเมินศาสตร์แห่งคุณค่า*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี*.
- สกุล มูลแสง. (2552). *พฤติกรรมการสอนชีววิทยา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุนทรักษ์ วงศ์คำขาว. (2544). *เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดกรมการศาสนาในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาลำดับงานการศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สุจินต์ วิศวธีรานนท์. (ม.ป.ป.). [ออนไลน์]. *การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้การสอน วิทยาศาสตร์*. [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2557]. จาก <http://edu.stou.ac.th/EDU/UploadedFile/22758-11.pdf>.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารมณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Fraser, B. J. and Fisher D. L. (1982). "Predicting Student's Outcomes from their Perceptions of Classroom Psychosocial Environment". *American Educational Research Journal*. 19 (4), pp. 498 – 518.
- Fraser, B., McRobbie, C.J., & Giddings, G.J. (1993). *Development and cross-national validation of a laboratory classroom instrument for senior high school students*. *Science Education*. 77, 1-24.
- Fraser, B.J., Anderson, G.J. & Wallberg, H.J..(1982). *Assessment of learning environments Manual for learning environment inventory (LEI) and my class inventory (MCI)*. (3rd Ed.). Bentley, WA : Western Australian Institute of Technology.
- Fraser, B.J., & Fisher, D.L. (1983). *Assessment of classroom psychosocial environment : Workshop manual*. Monograph in the Faculty of Education Research Seminar and Workshop Series, Western Australia Institute of Technology.
- Fraser, B.J., & O'Brien, P. (1995). *Student and teacher perceptions of the Environment of elementary school classrooms*. *Elementary School Journal*. 85, 567-580, 1995.
- Fraser, B.J., & Treagust, D.F., & Dennis, N.C. (1986). *Development of and instrument for assessing classroom psychosocial environment in universities and colleges*. *Studies in Higher Education*, 11(1), 43-54.
- Haladyna, T. and Shaughnessy, J. (1982). "Attitudes Toward Science: A Quantitative Synthesis.". 10.1080/02188799708547761?journalCode=cape20. [2008, Mar 13]. And Attitude Toward Science." *Journal of Research in Science Teaching*. 29 (9),

pp. 929 – 937.

- Koul, P., Fisher, D.. (2004). *Science classroom learning environments in India*. Paper present at the International Educational Research Conference of the Australian Association for Research in Education (AARE), Brisbane, Australia.
- Levy, J., Creton, H., & Wubbels, T. (1993). Perception of interpersonal teacher behavior .In T. Wubbels,& J.Levy, (Eds.). *Do you know what you look like?. Interpersonal relationships in education* (pp.29-45). London : Falmer Press.
- Moos,R.H., & Trickett,E.J. (1979). [Online]. Using individual or group scores on perceived environment scale : Classroom environment scale as example. *American Journal of Community Psychology*. Volume 7, November 5,497-502, DOI : 10.1007/BF00894046. Available : <http://www.springerlink.com/content/0091-0562>.
- Myers III. R. E., and Fouts, J. T. (1992). *A Cluster Analysis of High School Science Classroom Environments Science Education*. 66 (4), pp. 547 – 563.
- Rentoul,A.J.& Fraser,B.J. (1979). Conceptualization of enquir-base or open classroom learning environments. *Journal of Curriculum Studies*, 11, 233-245.
- Rickards, T. (2008). [Online]. Student perceptions of a culturally diverse classroom environment. *Research in Science & Technological Education*. Volume 26, Issue 2, 2008,. (Available) : <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635140802037310>.
- Talor,P.C.,Fraser,B.J.&Fisher,D.L. (1997). Monitoring constructivist classroom learning environments. *International Journal of Educational Research*, 27, 293-302.
- Walberg, H. J. (1968). “*Structural and Affective Aspects of Classroom Climate.*” *Psychology in the Schools*.5,pp. 247 – 253.
- Wong,A.F.L.,& Fraser,J.B. (1997). [Online]. Assessment of Chemistry Laboratory Classroom Environments. *Asia Pacific Journal of Education*. Volume 17,Issue 2, 1997. (Available): <http://www.Tandfonline.com/doi/abs/,1997>.
- Wong,Angela F.L.,Waldrip,Bruce G. (1996). [Online]. *Science classroom learning environments and student attitudes in Singapore, Australia and the South Pacific*. Volum No-1996. (Available) : <http://www.repository.nie.edu.sg/handle/10497/14676>.
- Wubbels, T., & Levy, J. (Ed.). (1993). *Do you know what you look like? Interpersonal relations in education*. London : The Falmer Press.

Wubbels, T., Brekelmans, M. & Hooymayers, H. (1995). *Interpersonal Teacher Behavior in the Classroom*, in B.J. Fraser & H.J. Walberg (eds.), *Educational Environments: Evaluation, Antecedents and Consequences*, Oxford : Pergamon Press, London, 141-160.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



โรงเรียนนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
เลขที่รับ <u>๒๖๗/๒๕๕๘</u>
วันที่ <u>๑๒/๑๒/๕๘</u> / ๑๓.๑๑.๕๘
ผู้รับ <u>นางสาว</u>

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๗๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๔๐๐๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวาปีปทุม

ด้วย นางสาวนุชนฎา ไหวดี รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๐๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนวาปีปทุม” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๑๕๐ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้อำนวยการ โรงเรียนวาปีปทุม

ขอแสดงความนับถือ

- ผศ.ปวีต พิกุลเพา

- อ.อม. พงศกฤษณ์ ใต้เงินพิภพ

๒๖ ธ.ค. ๕๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖

www.edumu.org

- นันทวรรณ รุ่งอรุณในเวียง

๒๒

๒๒ ธ.ค. ๕๘

๒๒/๑๒/๕๘



เลขที่รับ	๒๕๕๓ / ๒๕๕๖
วันที่รับ	๒๒/๑๒/๒๕๕๓ / ๑๓.๐๕ น.
ผู้รับ	ผู้อำนวยการ

ที่ ศธ ๐๕๕๐.๐๒/ว.๗๗๓๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๕๐๐๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน วชิรวิทย์

ด้วย นางสาวนุชนาฏ ไหวติ รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๑๐๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนวชิรวิทย์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวม ข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๑๖๖ คน เพื่อนำข้อมูล ไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการโรงเรียนวชิรวิทย์

-เพื่อโปรดพิจารณา
-สม. ๖๐๐๓๖๓๓ เก็บข้อมูล

๒๕๕๓
๒๒/๑๒/๕๓

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวารี)
รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
โทรศัพท์. ๐๕๓-๗๒๒๓๑๘ ต่อ ๑๐๑
โทรสาร. ๐๕๓-๗๑๓๒๐๖
www.edurmu.org

-เห็นชอบเรื่องอุปกรณ์ในสถานศึกษา

๒๕๕๓

๒๒/๑๒. ๑/๕๓



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบสอบถามความคิดเห็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 22102**

Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง (Actual Form)

เลขประจำตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ห้อง..... เพศ.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมและมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียน
 - a. การสอนที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมจริง
2. ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขที่เป็นมาตระดับของความคิดเห็นต่อการรับรู้ตามสภาพที่เป็นจริง
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใดๆ ทั้งสิ้น

ความหมายของมาตระดับคะแนน (ประเมินตามสภาพที่เป็นจริง)

มาตระดับคะแนน 1 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือน้อยครั้งที่สุด

มาตระดับคะแนน 2 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือน้อยครั้ง

มาตระดับคะแนน 3 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือเป็นบางครั้ง

มาตระดับคะแนน 4 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือเป็นบ่อยครั้ง

มาตระดับคะแนน 5 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

ข้อ	สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในความคิดเห็นของนักเรียน		1	2	3	4	5
1.	นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี		1	2	3	4	5
2.	นักเรียนได้รับโอกาสในการดำเนินการทดลองตามที่ตนเองสนใจ		1	2	3	4	5
3.	การทดลองของนักเรียนไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่เรียน		5	4	3	2	1
4.	ห้องปฏิบัติการมีกฎระเบียบที่ชัดเจน		1	2	3	4	5
5.	จำนวนเครื่องมือทดลองไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน		5	4	3	2	1
6.	นักเรียนไม่มีโอกาสที่จะร่วมดำเนินการทดลองในกลุ่มของตนเอง		5	4	3	2	1
7.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาระหว่างดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
8.	กิจกรรมการทดลองไม่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน		5	4	3	2	1
9.	ในระหว่างดำเนินการทดลองมีความวุ่นวายเกิดขึ้น		5	4	3	2	1
10.	ในห้องปฏิบัติการมีเครื่องมือที่ได้มาตรฐานและเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน		1	2	3	4	5
11.	เพื่อนๆ ในกลุ่มให้ความช่วยเหลือนักเรียนขณะดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
12.	นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนๆ ในกลุ่มเดียวกัน		1	2	3	4	5
13.	เพื่อนๆ เติมใจให้ความร่วมมือในระหว่างดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
14.	การทดลองมีส่วนสนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น		1	2	3	4	5
15.	เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการมีอายุการใช้งานนานและล้าหลัง		5	4	3	2	1
16.	นักเรียนมีความสนิทสนมกับเพื่อนร่วมกลุ่มเป็นอย่างดี		1	2	3	4	5
17.	นักเรียนได้รับโอกาสในการวิเคราะห์หรือวิพากษ์ผลงานในกลุ่ม		1	2	3	4	5
18.	นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ ในชั้นเรียนด้วยความตั้งใจ		1	2	3	4	5
19.	นักเรียนมีความรู้สึกปลอดภัยและไว้วางใจในการดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
20.	เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการจัดวางไม่เป็นระเบียบ		5	4	3	2	1
21.	เมื่อนักเรียนมีปัญหา เพื่อนๆช่วยเหลือนักเรียนได้		1	2	3	4	5
22.	นักเรียนได้รับการยกย่องถึงความสำคัญในฐานะสมาชิกกลุ่ม		1	2	3	4	5
23.	นักเรียนถูกเพิกเฉยต่อบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม		5	4	3	2	1
24.	นักเรียนรู้สึกอึดอัดต่อบรรยากาศในชั้นเรียนที่มีแต่ความวุ่นวาย		5	4	3	2	1
25.	เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่มีมาตรฐานพอที่จะวิเคราะห์ผลการทดลองได้		5	4	3	2	1
26.	นักเรียนต้องใช้เวลาที่จะทำความรู้จักกับเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียน		5	4	3	2	1
27.	นักเรียนชอบอยู่ตามลำพังโดยปล่อยให้เพื่อนๆ ดำเนินการทดลองเอง		5	4	3	2	1
28.	กิจกรรมการทดลองมีส่วนสนับสนุนให้เพื่อนๆ ในกลุ่มมีความสามัคคี		1	2	3	4	5
29.	เพื่อนๆ ปฏิบัติตนเองตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ		1	2	3	4	5
30.	นักเรียนสามารถนำเครื่องมือ/อุปกรณ์ไปปฏิบัติการทดลองได้ถ้าไม่เข้าใจ		1	2	3	4	5
31.	นักเรียนมีความยินดีให้ความร่วมมือกับเพื่อนเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ		1	2	3	4	5
	ขณะที่เพื่อนอภิปรายหรือให้ข้อเสนอแนะ นักเรียนจะรับฟังด้วยดี						
32.	การทดลองทำให้นักเรียนและเพื่อนๆ ไม่ลงรอยกัน		1	2	3	4	5
33.	กฎระเบียบในห้องปฏิบัติการมีความยืดหยุ่นอย่างเหมาะสม		5	4	3	2	1
34.	เครื่องมือการทดลองมีส่วนสนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเร็วขึ้น		1	2	3	4	5

ข้อ	สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในความคิดเห็นของนักเรียน		1	2	3	4	5
35	เครื่องมือการทดลองควรจะมีส่วนสนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเร็วขึ้น		1	2	3	4	5

สงวนลิขสิทธิ์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบสอบถามความคิดเห็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 22102**

Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ (Preferred Form)

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

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมและมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมจริง
2. ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขที่เป็นมาตรฐานของความเห็นต่อการรับรู้ตามสภาพที่เป็นจริง
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใด ๆ ทั้งสิ้น

ความหมายของมาตรฐานคะแนน (ประเมินตามสภาพที่เป็นจริง)

มาตรฐาน 1 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือบ่อยครั้งที่สุด

มาตรฐาน 2 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือบ่อยครั้ง

มาตรฐาน 3 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือเป็นบางครั้ง

มาตรฐาน 4 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือเป็นบ่อยครั้ง

มาตรฐาน 5 หมายถึง นักเรียนมีการให้ความร่วมมือเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ

ข้อ	สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในความคิดเห็นของนักเรียน	1	2	3	4	5
1.	นักเรียนควรจะสามารถทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้เป็นอย่างดี	1	2	3	4	5
2.	นักเรียนควรจะได้รับโอกาสในการดำเนินการทดลองตามที่ตนเองสนใจ	1	2	3	4	5
3.	การทดลองของนักเรียนไม่ควรสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่เรียน	5	4	3	2	1

ข้อ	สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในความคิดเห็นของนักเรียน		1	2	3	4	5
4.	ห้องปฏิบัติการควรมีกฎระเบียบที่ชัดเจน		1	2	3	4	5
5.	จำนวนเครื่องมือทดลองไม่ควรเพียงพอกับจำนวนนักเรียน		5	4	3	2	1
6.	นักเรียนไม่ควรมีโอกาสที่จะร่วมดำเนินการทดลองในกลุ่มของตนเอง		5	4	3	2	1
7.	นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาระหว่างดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
8.	กิจกรรมการทดลองไม่ควรจะสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน		5	4	3	2	1
9.	ในระหว่างดำเนินการทดลองควรมีความวุ่นวายเกิดขึ้น		5	4	3	2	1
10.	ในห้องปฏิบัติการควรมีเครื่องมือที่ได้มาตรฐานและเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน		1	2	3	4	5
11.	เพื่อนๆ ในกลุ่มควรให้ความช่วยเหลือนักเรียนขณะดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
12.	นักเรียนควรจะสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนๆ ในกลุ่มเดียวกัน		1	2	3	4	5
13.	เพื่อนๆ ควรจะเต็มใจให้ความร่วมมือในระหว่างดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
14.	การทดลองควรมีส่วนสนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น		1	2	3	4	5
15.	เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการมีอายุการใช้งานนานและล้าหลัง		5	4	3	2	1
16.	นักเรียนควรมีความสนิทสนมกับเพื่อนร่วมกลุ่มเป็นอย่างดี		1	2	3	4	5
17.	นักเรียนควรจะได้รับโอกาสในการวิเคราะห์หรือวิพากษ์ผลงานในกลุ่ม		1	2	3	4	5
18.	นักเรียนควรจะได้รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ ในชั้นเรียนด้วยความเต็มใจ		1	2	3	4	5
19.	นักเรียนควรมีความรู้สึกลดตภัยและไว้วางใจในการดำเนินการทดลอง		1	2	3	4	5
20.	เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการควรจัดวางไม่เป็นระเบียบ		5	4	3	2	1
21.	เมื่อนักเรียนมีปัญหา เพื่อนๆ ควรจะช่วยเหลือนักเรียนได้		1	2	3	4	5
22.	นักเรียนควรได้รับการยกย่องถึงความสำคัญในฐานะสมาชิกกลุ่ม		1	2	3	4	5
23.	นักเรียนควรจะถูกเพิกเฉยต่อบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม		5	4	3	2	1
24.	นักเรียนควรรู้สึกอึดอัดต่อบรรยากาศในชั้นเรียนที่มีแต่ความวุ่นวาย		5	4	3	2	1
25.	เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่ควรมีมาตรฐานพอที่จะวิเคราะห์ผลการทดลอง		5	4	3	2	1
26.	นักเรียนควรจะต้องใช้เวลาที่จะทำความรู้จักกับเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียน		5	4	3	2	1
27.	นักเรียนควรชอบอยู่ตามลำพังโดยปล่อยให้เพื่อนๆ ดำเนินการทดลองเอง		1	2	3	4	5
28.	กิจกรรมการทดลองควรมีส่วนสนับสนุนให้เพื่อนๆ ในกลุ่มมีความสามัคคี		5	4	3	2	1
29.	เพื่อนๆ ควรจะ ปฏิบัติตนเองตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ		1	2	3	4	5
30.	นักเรียนควรจะสามารถนำเครื่องมือ/อุปกรณ์ไปปฏิบัติการทดลองได้ถ้าไม่เข้าใจ		1	2	3	4	5
31.	นักเรียนควรมีความยินดีให้ความร่วมมือกับเพื่อนเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ		1	2	3	4	5

ข้อ	สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในความคิดเห็นของนักเรียน		1	2	3	4	5
32.	ขณะที่เพื่อนอภิปรายหรือให้ข้อเสนอแนะ นักเรียนควรจะได้รับฟังด้วยดี		1	2	3	4	5
33.	การทดลองควรจะทำให้นักเรียนและเพื่อนๆ ไม่ลงรอยกัน		5	4	3	2	1
34.	กฎระเบียบในห้องปฏิบัติการควรจะมีคามยืดหยุ่นอย่างเหมาะสม		1	2	3	4	5
35.	เครื่องมือการทดลองควรมีส่วนสนับสนุนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเร็วขึ้น		1	2	3	4	5

สงวนลิขสิทธิ์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่มีต่อการจัดสภาพการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์**

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

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดสภาพการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ
2. ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบหมายเลขที่เป็นมาตรฐานระดับของความคิดเห็นต่อการรับรู้ตามสภาพที่พึง ประสงค์ หรือต้องการอยากให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน
3. การให้ความคิดเห็นจะไม่ส่งผลต่อผลการเรียนใดๆ ทั้งสิ้น

ความหมายของมาตรฐานคะแนน

มาตรฐาน 1 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

มาตรฐาน 2 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ไม่เห็นด้วย

มาตรฐาน 3 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เห็นด้วยเป็นบางครั้ง

มาตรฐาน 4 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติเกี่ยวกับที่เห็นด้วย

มาตรฐาน 5 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติเกี่ยวกับที่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่	เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	ระดับเจตคติ					สำหรับ ครู
		1	2	3	4	5	
1	นักเรียนมีความตั้งใจคอยที่จะร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนทุกครั้ง	1	2	3	4	5	
2	นักเรียนมีความสุขในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและการปฏิบัติการ	1	2	3	4	5	
3	นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อกิจกรรมต่างๆทางวิทยาศาสตร์ที่ครูกำลังให้นักเรียนดำเนินการอยู่	1	2	3	4	5	
4	นักเรียนรู้สึกชอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูกำลังดำเนินการสอนหรือปฏิบัติการในชั้นเรียน	1	2	3	4	5	
5	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนหรือห้องปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและชื่นชอบในรายวิชานี้	1	2	3	4	5	
6	นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ดำเนินการตามที่ครูมอบหมายหรือปฏิบัติการทดลองครบถ้วนทุกกระบวนการ	1	2	3	4	5	
7	นักเรียนรู้สึกว่าการจัดการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้เสียเวลายิ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือทดลองยิ่งเข้าใจ	1	2	3	4	5	
8	ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	1	2	3	4	5	



ภาคผนวก ค
การหาคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach alpha reliability) ของแบบสอบถามการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์

สภาพแวดล้อมใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	รูปแบบประเมิน	\bar{X}	S.D.	ค่า Cronbach alpha reliability
ด้านการประสานความ ร่วมมือ	สภาพที่เป็นจริง	28.84	0.46	0.52
	สภาพที่พึงประสงค์	31.34	0.46	0.64
ด้านการเปิดใจรับรู้	สภาพที่เป็นจริง	23.91	0.59	0.61
	สภาพที่พึงประสงค์	28.91	0.48	0.63
ด้านการมีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติงาน	สภาพที่เป็นจริง	28.12	0.58	0.69
	สภาพที่พึงประสงค์	31.16	0.46	0.55
ด้านกฎระเบียบวินัย	สภาพที่เป็นจริง	25.00	0.43	0.67
	สภาพที่พึงประสงค์	30.43	0.37	0.59
ด้านวัสดุอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ	สภาพที่เป็นจริง	25.47	0.56	0.55
	สภาพที่พึงประสงค์	30.28	0.44	0.74

ค่าความเชื่อมั่นของ ครอนบาค ยอมรับมากกว่า 0.50

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าความเชื่อมั่นของ (Cronbach Alpha Reliability) ของแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

Cronbach's Alpha Reliability	N of Items
0.67	8

ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค ยอมรับมากกว่า 0.50

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายชื่อของเครื่องมือ SLEI ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์

สภาพแวดล้อมใน ห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์	ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายชื่อ			
	ข้อคำถาม	สภาพที่เป็น จริง	ข้อคำถาม	สภาพที่พึง ประสงค์
ด้านการประสานความ ร่วมมือ	ข้อ 11	0.87	ข้อ 11	0.79
	ข้อ 6	0.72	ข้อ 31	0.71
	ข้อ 31	0.72	ข้อ 6	0.70
	ข้อ 16	0.67	ข้อ 16	0.66
	ข้อ 21	0.65	ข้อ 21	0.66
	ข้อ 1	0.59	ข้อ 26	0.65
	ข้อ 26	0.34	ข้อ 1	0.60
ด้านการเปิดใจรับรู้	ข้อ 12	0.83	ข้อ 12	0.71
	ข้อ 27	0.78	ข้อ 2	0.69
	ข้อ 17	0.72	ข้อ 32	0.68
	ข้อ 22	0.72	ข้อ 22	0.67
	ข้อ 2	0.70	ข้อ 7	0.52
	ข้อ 7	0.43	ข้อ 17	0.51
	ข้อ 32	0.43	ข้อ 27	0.36
ด้านการมีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติงาน	ข้อ 23	0.95	ข้อ 33	0.91
	ข้อ 8	0.74	ข้อ 3	0.89
	ข้อ 13	0.66	ข้อ 28	0.83
	ข้อ 33	0.66	ข้อ 18	0.80
	ข้อ 28	0.62	ข้อ 13	0.72
	ข้อ 18	0.53	ข้อ 23	0.66
	ข้อ 3	0.30	ข้อ 8	0.63
ด้านกฎระเบียบวินัย	ข้อ 29	0.66	ข้อ 14	0.83
	ข้อ 24	0.63	ข้อ 19	0.70
	ข้อ 14	0.63	ข้อ 4	0.69
	ข้อ 9	0.59	ข้อ 34	0.68
	ข้อ 19	0.56	ข้อ 24	0.63
	ข้อ 4	0.54	ข้อ 9	0.59

สภาพแวดล้อมใน ห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์	ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อ			
	ข้อคำถาม	สภาพที่เป็น จริง	ข้อคำถาม	สภาพที่พึง ประสงค์
	ข้อ 34	0.46	ข้อ 29	0.51
ด้านวัสดุอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ	ข้อ 30	0.83	ข้อ 30	0.83
	ข้อ 10	0.72	ข้อ 20	0.79
	ข้อ 15	0.72	ข้อ 25	0.77
	ข้อ 20	0.67	ข้อ 15	0.75
	ข้อ 25	0.61	ข้อ 5	0.74
	ข้อ 35	0.60	ข้อ 35	0.53
	ข้อ 5	0.59	ข้อ 10	0.46

ค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อของเครื่องมือวิจัย TOSRA
ตามสภาพที่เป็นจริง

เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	ค่าการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นรายข้อ
1. นักเรียนมีความตั้งใจคอยที่จะร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนทุกครั้ง	0.57
2. นักเรียนมีความสนุกในระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง ในชั้นเรียนและการปฏิบัติการ	0.78
3. นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูกำลัง ให้นักเรียนดำเนินการอยู่	0.55
4. นักเรียนรู้สึกชอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูกำลังดำเนินการ สอนหรือปฏิบัติการในชั้นเรียน	0.57
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องปฏิบัติการทำให้นักเรียน เข้าใจเนื้อหาของและชื่นชอบในรายวิชานี้	0.76
6. นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ดำเนินการตามที่ครูมอบหมายหรือ ปฏิบัติการทดลองครบถ้วนทุกกระบวนการ	0.68
7. นักเรียนรู้สึกว่ากิจกรรมการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไม่ทำให้ เสียเวลา	0.52

เจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	ค่าการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นรายข้อ
8. ยิ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือทดลองยิ่ง เข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	0.84

ค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นางสาวนุชนาฏ ไหวดี
วัน เดือน ปี เกิด	12 มกราคม 2528
ภูมิลำเนา	อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	277/1 หมู่ 15 ตำบลตาตุม อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2550	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา (การฝึกและการจัดการการกีฬา) มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY