

**รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท**

**เรื่อง**

**ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**Associations between Students’ Perceptions of their Classroom Learning Environments to their Enhancing Personal Individualizations and their Attitudes toward their Science Learning Activities at the Twelfth Grade Level**

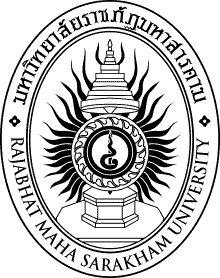
**โสภิดา เสนาโนฤทธิ์**

**มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**

**[2559]**

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**

***(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)***



**รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาโท**

**เรื่อง**

**ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**Associations between Students’ Perceptions of their Classroom Learning Environments to their Enhancing Personal Individualizations and their Attitudes toward their Science Learning Activities at the Twelfth Grade Level**

**โสภิดา เสนาโนฤทธิ์**

**มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**

**[2559]**

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**

***(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)***

**กิตติกรรมประกาศ**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.วันดี รักไร่ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิไล ชมชิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก ผู้แทนบัณฑิตสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง ผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบ ให้คำปรึกษาแนะนำ ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่เล็งเห็นถึงความสำคัญและพิจารณางานวิจัยฉบับนี้จนได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ขอขอบพระคุณ นายทรงรัตน์ ธนมาลาพงษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ตลอดจนคณะครูและนักเรียนโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ นายอธิพงษ์ ภูเก้าแก้ว นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำ คอยให้กำลังใจ ความห่วงใย จนทำให้วิจัยในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบใจ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 และ 6/6 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมเครื่องมือในการจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดาและบูรพาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

โสภิดา เสนาโนฤทธิ์

2559

**หัวข้อวิจัย :** ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุน ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**ผู้ดำเนินการวิจัย :** โสภิดา เสนาโนฤทธิ์ **ปริญญา :** ค.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

**อาจารย์ที่ปรึกษา :** อาจารย์ ดร. วันดี รักไร่ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิไล ชมชิด อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

**หน่วยงาน** : หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ปี พ.ศ.** 2559

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ 2) หาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 34 คน คัดเลือกแบบแจง (Purposive Sample) ประเมินความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียน ด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิจัย The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อ ประเมินความแตกต่างของนักเรียนในชั้นเรียน 5 ด้าน ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการประยุกต์เครื่องมือวิจัย The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า

1. พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านระหว่างสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ที่และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 1และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. พบว่าความคิดเห็นต่อสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .05

**Research Title :** Associations between Students’ Perceptions of their Classroom Learning Environments to their Enhancing Personal Individualizations and their Attitudes toward their Science Learning Activities at the Twelfth Grade Level

**Researcher :** Sopida Senanorit

**Research Consultants :** Dr. Wandee Rakrai Major Advisor

Asst. Prof. Dr. Panwilai Chomchid Co-advisor

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

**Year** 2016

**ABSTRACT**

The aims of this research study were 1) to compare between students’ perceptions of their actual and preferred classroom learning environments to their enhancing personal individualizations at the twelfth grade level were also determined, 2) to analyze of associations between students’ learning activities and their science attitudes to their enhancing personal individualizations at the twelfth grade level. To administer of this research which a sample size consisted of 34 students in a chemistry class at the twelfth grade level from Cheing Yuen Pittayakom School in the second semester in academic year 2015 with the Purposive random sampling technique. Assessing students’ perceptions of their chemistry classroom learning environment to their enhancing personal individualizations were obtained using the 25-item Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) in five scales, namely; Personalization, Participation, Independence, Investigation, and Differentiation scales. Each item is responded to on a five-point scale with the alternatives of Almost Never, Seldom, Sometimes, Often and Very Often. The scoring direction is reversed for many of the items were applied; this questionnaire has an Actual and Preferred Forms. Students’ attitudes were assessed with the 8-item Test Of Science-Related Attitude (TOSRA).

The results of this research study have found that:

1. Comparisons between students’ perceptions of actual-1 and actual-2 chemistry classroom learning environments were differentiated significantly that students would be higher on average mean scores on five scales of their preferred than their actual-2 and actual-1 at the evidence of .001 levels, certainly.

2. Students’ attitudes toward science correlates with actual-1 at a .01 level of statistical significance and correlates with actual-2 at a .01 and a .05 level of statistical significance.

**สารบัญ**

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ก

บทคัดย่อภาษาไทย ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ค

สารบัญ ง

สารบัญตาราง ฉ

**บทที่ 1 บทนำ**  1

ความเป็นมาและความสำคัญ 1วัตถุประสงค์การวิจัย 4สมมติฐานการวิจัย 4

ขอบเขตการวิจัย 4

นิยามศัพท์เฉพาะ 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

**บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**  8

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551…………………………. 8

สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน 18 ความแตกต่างระหว่างบุคคล 22

เครื่องมือในการประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน 25

เจตคติวิทยาศาสตร์ 27

การวิจัยเชิงทดลอง 34

บริบทโรงเรียน 38

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 39

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ 39

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ 42

**บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย**  45

กลุ่มเป้าหมาย 45

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 45

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 45

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 46

วิธีการดำเนินการวิจัย 51

การเก็บรวบรวมข้อมูล 51

การวิเคราะห์ข้อมูล 52

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 52

**บทที่ 4 ผลการวิจัย**  55

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 55

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 55

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 55

**บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ**  60

วัตถุประสงค์การวิจัย 60

สมมติฐานการวิจัย 60

สรุปผลการวิจัย 60

อภิปรายผลการวิจัย 61

ข้อเสนอแนะ 61

**บรรณานุกรม**  65

บรรณานุกรมภาษาไทย 65

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ 69

**ภาคผนวก**  74

ภาคผนวก ก การหาคุณภาพเครื่องมือ 75

ภาคผนวก ข เครื่องมือวิจัย 80

ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ 95

**ประวัติผู้วิจัย ..........................................................................................................................** 98

**สารบัญตาราง**

ตารางที่ หน้า

2.1 โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 14

* 1. คำถามของสมรรถนะแต่ละด้านของเครื่องมือ ICEQ 27

4.1 คุณลักษณะและพฤติกรรมบ่งชี้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 30

4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 55

4.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 55

4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1และสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2 56

4.5 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน 57

4.6 ผลความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 59

ก-1 แสดงค่าค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติ

ต่อวิทยาศาสตร์ …………………………………………………………………………………………….. 76

ก-2 แสดงค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนตามที่นักเรียนพึงประสงค์ …………………………. 77

ก-3 แสดงค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนตามที่นักเรียนตามสภาพจริง 78

ก-4 แสดงค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อของเครื่องมือวิจัยตามสภาพที่เป็นจริงและตามสภาพที่พึงประสงค์ 79

**สารบัญภาพ**

ตารางที่ หน้า

2.1 การวิจัยเชิงทดลอง 36

**บทที่ 1**

**บทนำ**

**ความเป็นมาและความสำคัญ**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสานึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โดยมีจุดมุ่งหมายพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ การมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การมีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต การมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย การมีความรักชาติ มีจิตสานึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสานึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทาประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 5)

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกัน คุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสาหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 8-9)

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่ง คือการเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ซึ่งผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการ หรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้น มาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูล ในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 21) ในการสอนวิทยาศาสตร์นักวิทยาศาสตร์ค้นหาความรู้จากธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีระเบียบแบบแผน ในการค้นหาความรู้ใหม่หรือใช้ในการทดสอบความรู้เดิมที่ได้มาแล้วตลอดจนนำไปใช้ในการแก้ปัญหาให้สำเร็จ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้เรียนวิทยาศาสตร์ในแนวทางที่ใกล้เคียงกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์มากที่สุด โดยควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และทักษะกระบวนการ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้ใช้ทักษะกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ ให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถามสามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุมีผล สามารถสื่อสารคำถามคำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (พรรณวิไล ชมชิด, 2557 : 109)

สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวผู้เรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้มีขอบเขตครอบคลุมตั้งแต่สภาพแวดล้อมในห้องเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน หรือครอบครัว สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน และสภาพแวดล้อมในชุมชน สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีผลต่อการเรียนการสอนโดยตรงมากที่สุด มีครูผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต้องให้ความสำคัญไปไม่น้อยกว่าการใช้เทคโนโลยีก็คือ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environment) คือ สภาวะแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียน ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ซึ่งจะส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ห้องเรียนที่ถูกสุขลักษณะ มีแสงสว่างพอเพียง สะอาด สงบ อากาศถ่ายเท มีสิ่งอานวยความสะดวกที่มีคุณภาพเหมาะสมและสนับสนุนการเรียนรู้ มีบรรยากาศในการเรียนที่ดี ก็จะส่งผลทางบวกต่อผู้เรียน ทาให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน หากบรรยากาศเต็มไปด้วยความสกปรกรกรุงรัง สกปรก เต็มไปด้วยข้าวของที่ไม่เป็นระเบียบ ก็จะส่งผลทางลบต่อผู้เรียนทาให้บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความเคร่งเครียด ผู้สอนก็จะรู้สึกท้อถอย ไม่เป็นผลดีต่อการเรียนการสอน ดังนั้นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน จากผลการวิจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) และเจตพิสัย (affective domain) มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน (Walberg. 1989) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งลักษณะของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผล (Productive learning environment) มีบรรยากาศที่ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง เพื่อน และชั้นเรียน มีการจัดการและกระบวนการที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตั้งใจทำงานร่วมกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน มีสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่มให้ได้มาซึ่งความรู้และบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

นอกจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพแล้ว ยังมีลักษณะของสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถสังเกตได้ ได้แก่ กระบวนการทางสังคมจิตวิทยา (Psychosocial processes) ที่อยู่ภายในผู้สอนและผู้เรียน กระบวนการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับความต้องการและแรงจูงใจส่วนบุคคลที่มีผลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งเจตคติที่ผู้เรียนที่มีต่อการเรียนก็เป็นกระบวนการทางจิตวิทยาดังกล่าวด้วย เจตคติเป็นเรื่องของความรู้สึก ทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง มีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป เจตคติมีองค์ประกอบเกี่ยวกับการรับรู้ การคิด ความรู้สึก แนวในการกระทำ ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคล ทุกคนมีพันธุกรรมที่แตกต่างกันมีสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่แตกต่างกัน ทำให้บุคคลนั้นตัดสินใจในเรื่องต่างๆได้แตกต่างกัน บุคคลจะมีเจคติดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งใดนั้น บุคคลรอบข้างข้างมีอิทธิพลเป็นอย่างยิ่ง เจตคติของบุคคลมีแนวโน้มขึ้นอยู่กับค่านิยมของคนนั้นเจตคติเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่ควรสร้างให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เนื่องจากว่าถ้าหากผู้เรียนมีเจคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียนจะส่งผลต่อการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี ยกตัวอย่างเช่น หากนักเรียนมีเจคติที่ดีต่อครูผู้สอนหรือวิชาที่เรียน จะทำให้ผู้เรียนชอบครูคนนั้นหรือวิชานั้น ซึ่งความชอบนี้จะส่งผลต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียน ดังนั้นการสร้างเจตคติจึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็น ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์แบ่งเจคติออกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ เจคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude toward science) ซึ่งหมายถึง อารมณ์ ความรู้สึกโดยทั่วไปของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกในด้านคุณธรรม จริยธรรม และเจคติทางวิทยาศาสตร์ (Science attitude) ซึ่งหมายถึง คุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการที่จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (พรรณวิไล ชมชิด, 2557 : 96)

นอกจากเจคติแล้ว ความแตกต่างระหว่างบุคคลก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนของผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นผลมาจากพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม บุคคล มีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ เป็นต้น และความแตกต่างนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพทางสังคมและวัฒนธรรมทำให้มีพฤติกรรมการสื่อสารและการเลือกเปิดรับสารที่แตกต่างกัน ความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้เราเข้าใจเพื่อนมนุษย์มากยิ่งขึ้นและเข้าใจธรรมชาติของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ดังนั้นจะให้บุคคลอื่นคิดอย่างที่เราคิดหรือทำอย่างที่เราทำไม่ได้ จึงต้องยอมรับความต่างของกันและกันเลือกปฏิบัติในสิ่งที่ดีๆ ให้กันและกัน (สุรพงษ์ โสธนะเสถียร, 2550 : 45)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่พัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งรอบตัวผู้เรียนที่มีความสำคัญต่อการส่งเสริมการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งรอบตัวเหล่านี้ ประกอบด้วย พฤติกรรมผู้สอน พฤติกรรมผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ให้เสริมสร้างการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพของผู้เรียนซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงเห็นเป็นความจำเป็นที่จะทำวิจัยในเรื่องนี้

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและ

สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อ

วิทยาศาสตร์

**สมติฐานการวิจัย**

1. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่พึง

ประสงค์มีความแตกต่างกัน

2. ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กัน

**ขอบเขตการวิจัย**

**กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามซึ่งมีจำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 34 คน

**ตัวแปรที่ศึกษา**

1. ความคิดเห็นของสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง

2. ความคิดเห็นของสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์

3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

**ขอบเขตด้านเนื้อหา**

สาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร ประกอบด้วยมาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และมาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ โดยเนื้อหารายวิชาเคมีเพิ่มเติม ว 33225 เคมีอินทรีย์ ประกอบด้วย

1. สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

2. สารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน

3. สารชีวโมเลกุล

4. พอลิเมอร์

5. เชื้อเพลิงซากดึกดาบรรพ์

6. มลภาวะที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

**1. สภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้** หมายถึง สิ่งต่าง ๆ สภาวะแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียน ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนการสอน ความสัมพันธ์กับเพื่อน ความสัมพันธ์กับครูผู้สอน ห้องเรียนที่ถูกสุขลักษณะ มีแสงสว่างพอเพียง สะอาด สงบ อากาศถ่ายเท มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีคุณภาพเหมาะสมและสนับสนุนการเรียนรู้ มีบรรยากาศในการเรียนที่ดี ก็จะส่งผลทางบวกต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งประเมินโดยใช้เครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) สร้างโดยเฟรเซอร์และเรนโทล (Rentoul& Fraser, 1990) โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วมการสืบค้นและความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน เครื่องมือนี้ถูกสร้างและพัฒนาเพื่อประเมินความแตกต่างของบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อ ประเมินความแตกต่างของนักเรียนในชั้นเรียน 5 ด้าน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 ด้านความเป็นส่วนตัว (Personalization)

ด้านที่ 2 ด้านการมีส่วนร่วม (Participation)

ด้านที่ 3 ด้านความเป็นอิสระ (Independence)

ด้านที่ 4 ด้านการตรวจสอบ (Investigation)

ด้านที่ 5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation)

แต่ละข้อมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ ไม่เคยเลย ไม่บ่อยครั้ง บางครั้ง บ่อยครั้ง และทุกครั้ง คะแนนที่ได้รับจากการประเมินความคิดเห็นบางข้อต้องแปลความหมายตรงกันข้ามเพื่อป้องกันการเดาหรือการแสดงความคิดเห็นโดยที่นักเรียนยังไม่อ่านข้อคำถาม

**2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล** หมายถึง ความแตกต่างทางลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ ระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ความแตกต่างนี้อาจจะเป็นความแตกต่างแบบเชาว์ปัญญาหรือความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยความแตกต่างด้านการทำงาน ความแตกต่างด้านเวลา ความแตกต่างด้านการสืบค้น ความแตกต่างด้านความพร้อม ความแตกต่างด้านการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบุคคลมีความแตกต่างภายในตัว ในทางวิทยาศาสตร์

**3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์** หมายถึง อารมณ์ ความรู้สึกโดยทั่วไปของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกในด้านคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป ซึ่งประเมินโดยใช้เครื่องมือ The Test Of Chemistry-Related Attitude (TOCRA) ประยุกต์จากเครื่องมือ The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) โดย (Barry J. Fraser. 2005 : 237) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ ประเมินความแตกต่างของนักเรียนในชั้นเรียน 8 ด้าน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 การมีส่วนร่วม (Participation)

ด้านที่ 2 ความพึงพอใจ (complacence)

ด้านที่ 3 ความเป็นมิตร (friendship)

ด้านที่ 4 ความสนใจ (interest)

ด้านที่ 5 การสืบค้น (quest)

ด้านที่ 6 การรับรู้ (Recognition)

ด้านที่ 7 การมีมนุษยสัมพันธ์ (interpersonal relations)

ด้านที่ 8 ความเป็นอิสระ (Independence)

แต่ละข้อมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strong agree = 5) เห็นด้วยในระดับมาก (Agree = 4) เห็นด้วยในระดับปานกลาง (Not sure = 3) เห็นด้วยในระดับน้อย (Disagree = 2) และเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด (Strongly disagree =1) อย่างไรก็ตามบางข้อของแบบประเมินทัศนคติมีความหมายเชิงบวกและบางข้อมีความหมายเชิงลบ ต้องแปลงค่ามาตรระดับคะแนนจากการประเมินทัศนคตินี้ด้วย

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. เป็นแนวทางในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์และ

สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงในชั้นเรียนวิชาอื่นๆ

2. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

นักเรียนสูงขึ้น

3. เป็นแนวทางในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์และ

สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้รูปแบบกิจกรรมอื่นๆ

4. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเคมี โดยใช้รูปแบบกระบวนการสืบเสาะที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลในเนื้อหาอื่นๆ

**บทที่ 2**

**แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

1.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

1.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.4 วิสัยทัศน์

1.5 สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้

2. การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

2.1 ความหมายการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

2.2 ขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle)

3. สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

3.1 ความหมายของสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

3.2 ประเภทของสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

3.3 ลักษณะสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่ดี

3.4 แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

4. ความแตกต่างระหว่างบุคคล

4.1 ความหมายของความแตกต่างระหว่างบุคคล

4.2 การจัดการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

4.3 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. เครื่องมือในการประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

6. เจตคติวิทยาศาสตร์

6.1 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

6.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

6.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์

6.4 เครื่องมือการประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

7. การวิจัยเชิงทดลอง

7.1 ความหมายของการวิจัยเชิงทดลอง

7.2 ประเภทของการวิจัยเชิงทดลอง

7.3 ลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง

7.4 ระเบียบวิธีวิจัยของการวิจัยเชิงทดลอง

8. บริบทโรงเรียน

8.1 ข้อมูลทั่วไป

8.2 จุดเด่น

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยในประเทศ

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

**1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์**

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออานวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนานำวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (หลักสูตรแกนกลาง, 2551 : 78)

**2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์**

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต สำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุน หรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกัน ก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก

วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรมจริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคมความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการและระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551 : 21)

**3. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์**

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ (กรมวิชาการ, 2546 : 4) ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฏี ที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนาการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการ

จัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวล

มนุษย์ และสิ่งแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด

ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

**4. วิสัยทัศน์**

กรมวิชาการ (2546 : 5) ได้กล่าวถึงวิสัยทัศน์ว่าเป็นมุมมองภาพในอนาคต ที่มุ่งหวังว่าจะให้มีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้บริหารสถานศึกษา และผู้สอน ที่มุ่งหวังว่าจะให้มีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอนบุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิด

หลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่น หลากหลาย

2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและ

ความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สาหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถ

ในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนใน

สถานศึกษา

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ

ความสนใจและวิธีการเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้

สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม

จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม วิสัยทัศน์การเรียนวิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและ

เจตคติผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคาถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนาผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้นท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทาให้สามารถอธิบาย ทานาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่า เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

**5. สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้**

กรมวิชาการ (2546 : 7–8) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิดทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สาหรับนักเรียนทุกคน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ

โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทางาน

สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่

เรียนรู้ และ นาความรู้ไปใช้ในการดารงชีวิตของตนเองและ

ดูแล สิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะ

ทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย

ทางชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง

สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา

ศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนาความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้

ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลก มี

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่ง

ที่เรียนรู้และนาความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ

และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร

กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มี

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่ง

ทีเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร

การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการ สืบ

เสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำ

ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ

แรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่

เรียนรู้และนาความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมี

คุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร

สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดารงชีวิต การ

เปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผล

ของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ

สืบเสาะ หาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนาความรู้ไปใช้

ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการ

เปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มี

กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร

สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์

ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการ

สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ

นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นามาใช้ในการ

สำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและ

การสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา

ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่าง

มีคุณธรรม ต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการ

สืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทาง

ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถ

อธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ใน

ช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ

สิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**5.1 คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม รหัส ว33225 รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ได้กำหนดไว้ดังนี้

ศึกษาวิเคราะห์พันธะของคาร์บอน การเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ ไอโซเมอริซึม หมู่ฟังก์ชัน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบสารประกอบที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ สารประกอบที่มีธาตุออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ

ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดาบรรพ์ และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งถ่านหิน หินน้ามัน ปิโตรเลียม พอลิเมอร์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์ ภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และทาการทดลองเกี่ยวกับสมบัติ โครงสร้างและปฏิกิริยาของโปรตีน คาร์โบไฮเดต ลิบิด กรดนิวคลีอิก โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

5.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สำหรับผลการเรียนรู้สาหรับวิชาเคมีเพิ่มเติมได้กำหนดไว้ดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดสารประกอบของธาตุคาร์บอนเป็นจำนวนมากได้

2. บอกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนโดยใช้หมู่อะตอมที่แสดงสมบัติเฉพาะเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

3. สืบค้นข้อมูลและเรียกชื่อสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทต่างๆ

4. สืบค้นข้อมูลและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบได้

5. สืบค้นข้อมูลและเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบได้

6. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม แหล่งปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบและการปรับปรุงคุณภาพการกลั่น

7. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการปิโตรเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรม พอลิเมอร์ พลาสติก เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ ปฏิกิริยาวัลคาไนเซชัน

8. บอกเหตุผลที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ ทางอากาศ และทางดิน วิธีป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษ

9. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความหมายของอาหารในแง่ที่เป็นสารอาหารและสารชีวโมเลกุลพร้อมทั้งยกตัวอย่าง

10. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกี่ยวกับแหล่งที่พบ สมบัติ ปฏิกิริยาบางประการ และวิธีทดสอบไขมันโปรตีน เอนไซม์ และคาร์โบไฮเดรต

11. อธิบายประโยชน์ของสารชีวโมเลกุลที่นำไปใช้โดยตรงและที่น้ำไปเป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารชีวโมเลกุลบางชนิดทางอุตสาหกรรม และภาวะมลพิษ

5.3 โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 33225 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1.5 หน่วยกิต จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน จำนวน 9 ชั่วโมง ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

| **หน่วยการเรียนรู้** | **แผนการเรียนรู้** | **มาตรฐานตัวชี้วัด** | **สาระการเรียนรู้** | **เวลาเรียน**  **(ชม.)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| หน่วยที่ 2 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ | แผนการเรียนรู้ที่ 1  ถ่านหิน | สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดถ่านหิน หินน้ำมันและการใช้ประโยชน์ | -การเกิดถ่านหิน  -การใช้ประโยชน์จากถ่านหิน | 2 |
| หน่วยที่ 2 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ | แผนการเรียนรู้ที่ 2  หินน้ำมัน | สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดถ่านหิน หินน้ำมันและการใช้ประโยชน์ | -การเกิดหินน้ำมัน  -การใช้ประโยชน์หินน้ำมัน | 1 |
| หน่วยที่ 2 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ | แผนการเรียนรู้ที่ 3  ปิโตรเลียม | สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ | การเกิดปิโตรเลียม  -การสำรวจปิโตรเลียม | 2 |
| หน่วยที่ 2 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ | แผนการเรียนรู้ที่ 4  การกลั่นน้ำมันดิบ | สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ และการแยกแก๊สธรรมชาติ | - การกลั่นน้ำมันดิบ | 1 |
| หน่วยที่ 2 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ | แผนการเรียนรู้ที่ 5  การแยกแก๊สธรรมชาติ | สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ และการแยกแก๊สธรรมชาติ | - การแยกแก๊สธรรมชาติ | 2 |
| หน่วยที่ 2 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ | แผนการเรียนรู้ที่ 6  พอลิเมอร์ | สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ ปฎิกิริยาพอลิเมอไรเซซัน โครงสร้างของพอลิเมอร์พอลิ | -ปิโตรเคมีภัณฑ์  -ปฎิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์  -โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ | 1 |

**6. การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น**

**6.1 ความหมายการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น**

วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีนักการศึกษาได้เรียกการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) แตกต่างกัน เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสอบสวนวิธีสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้นและให้ความหมายของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) ไว้ดังนี้

ภพ เลาหไพบูรณ์ (2542 : 35) ได้กล่าวถึงการสอนแบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างสถานการณ์ หรือปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การทดสอบสมมติฐาน โดยการทดลองและการสรุปผล

ชาตรี เกิดธรรม (2542 : 43) ได้กล่าวถึงการสอนแบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) ว่าเป็นวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือการสอนแบบ Inquiry Method หมายถึงการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นคว้าพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองโดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากความหมายของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับนักเรียนเป็นสำคัญโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้แลพค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้

**6.2 ขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle)**

จิรัฐพงศ์ สุมนะ (2555 : 32) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้จากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์หรือปัญหา

2. การตั้งสมมติฐาน

3. การออกแบบการทดลอง

4. การทดสอบสมมติฐาน

5. ข้อสรุปที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531 : 35) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) สรุปได้ดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นการสร้างหรือเร้าความสนใจในบทเรียนใหม่โดยครูผู้โน้มน้าวและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้สนใจในบทเรียนและการทดลองที่จะสอน

ขั้นสอน

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

ขั้นนี้จะมีการวางแผนการทดลองหรือออกแบบการทดลองมีการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนหรือนักเรียนกับนักเรียนเพื่อวางแนวทางในการแก้ปัญหาตลอดจนสิ่งที่ต้องสังเกตในการปฏิบัติการทดลอง

ขั้นปฏิบัติการทดลอง

ขั้นปฏิบัติการทดลอง นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติการทดลองจริงด้วยตนเองโดยครูจะเป็นผู้คอยชี้แนะ สังเกตการณ์ปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่มต่างๆ ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นช่วยให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองขณะปฏิบัติการทดลองตลอดจนการดูแลการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง การบันทึกผลการทดลอง และบันทึกข้อบกพร่องในการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่มต่างๆเพื่อให้เป็นข้อมูลย้อนกลับในขั้นอภิปรายผลการทดลอง

ขั้นอภิปรายผลการสอน

ขั้นตอนนี้จะเป็นการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนหรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และมีการจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อนำไปตีความหมายและลงข้อสรุปร่วมกัน การอภิปรายหลังการทดลองครูอาจจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงานผลหน้าชั้นเรียนหรือแสดงผลตารางที่กระดานดำหน้าชั้นเรียนจากนั้นจึงมีการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปและครูนำผลการสังเกตการณ์ปฏิบัติการทดลอง ตลอดจนข้อบกพร่องในการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนกลุ่มต่างๆมาเล่าให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งกล่าวถึงการปฏิบัติที่ถูกต้องหรืออาจมีการสาธิตให้ดูเพื่อเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นเสริมความรู้และนำไปใช้

เป็นขั้นขยายความเข้าใจในเนื้อหาให้กว้างขวางและลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นโดยครูอาจจัดกิจกรรมที่ขยายความรู้ความเข้าใจในเนื้อหานอกเหนือจากหลักความรู้ใหม่ที่ได้จากขั้นอภิปรายหลังการทดลอง เช่น การอภิปรายซักถาม การยกตัวอย่างประกอบ การให้อ่านเอกสารเพิ่มเติม

ชูศิลป์ อัตชู (2550 : 56 – 57) แบ่งขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) ได้ดังนี้

สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอนในการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหานั้น การนำเข้าสู่บทเรียนที่ทำหลายวิธี ความสำคัญอยู่ที่ว่าผู้สอนจะเลือกหรือปรับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงปัญหา ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของนักเรียนเป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันและสามารถโยงไปสู่การออกแบบการทดลองที่ต้องการ

ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบของปัญหาข้างต้น การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นหลักโดยใช้คำถามเป็นชุดต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ชุดของคำถามต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ความเป็นแนวทางของการออกแบบการทดลองกำหนดไว้ในแบบเรียน ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการจัดหาอุปกรณ์การทดลอง

ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลองและความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ คำถามในขั้นตอนนี้เป็นคำถามเพื่อนนำไปสู่การอภิปรายก่อนการทดลอง โดยทั่วไปแล้วจะอภิปรายครอบคลุมในประเด็นต่างๆ เหล่านี้ คือการออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ แนะนำอุปกรณ์ เทคนิคขั้นตอนการทดลองตลอดจนความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์

ดำเนินการทดลองและบันทึกผลการทดลอง ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องลงมือดำเนินการทดลอง และบันทึกผลการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ตามความเหมาะสม ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนแต่ละกลุ่ม เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น สำหรับเนื้อหาที่ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ เราอาจใช้ตารางบันทึกข้อมูลของผู้อื่นที่ได้ทดลองมาก่อนมาใช้อภิปรายเพื่อนำสรุปผลต่อไป โดยนักเรียนไม่ต้องดำเนินการโดยตรง

ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง การใช้คำถามในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาข้องต้น และควรมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2549 : 34) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธี วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างพอเพียงจากการสำรวจตรวจแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้และนักเรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบ Inquiry มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้น เรียกว่าการสอนแบบ Inquiry cycle ได้แก่ Engage Explore Explain Elaborate และ Evaluate

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) สามารถพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนเรียนได้โดยครูอาจต้องเลือกระดับของการสืบเสาะหาความรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน ทั้งนี้ในแต่ละขั้นของวัฏจักรอาจจะไม่จำเป็นต้องแยกออกมาเป็นแต่ละขั้นอย่างชัดเจนแต่อาจจะเป็นในลักษณะของการผสมผสานกลมกลืนกันเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ในสภาพจริงก็ได้ ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การสอนแบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) (Inquiry Cycle) ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553 : 56) โดยได้ดำเนินการสอนตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นของ Inquiry Cycle ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

5. ขั้นการวัดและประเมินผล (Evaluation)

เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ได้ จึงจะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมแห่งความคิดได้อย่างมีความสุขตลอดไป

**สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน**

สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมความสนใจใคร่รู้ใคร่เรียนให้แก่ผู้เรียน ชั้นเรียนที่มีบรรยากาศเต็มไปด้วยความอบอุ่น ความเห็นอกเห็นใจ และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อกันและกัน ย่อมเป็นแรงจูงใจภายนอกที่กระตุ้นให้ผู้เรียนรักการเรียน รักการอยู่ร่วมกันในชั้นเรียน และช่วยปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ความประพฤติอันดีงามให้แก่นักเรียน นอกจากนี้การมีห้องเรียนที่มีบรรยากาศแจ่มใส สะอาด สว่าง กว้างขวางพอเหมาะ มีโต๊ะเก้าอี้ที่เป็นระเบียบเรียบร้อย มีมุมวิชาการส่งเสริมความรู้ มีการตกแต่งห้องให้สดใส ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ส่งผลทำให้ผู้เรียนพอใจมาโรงเรียน เข้าห้องเรียนและพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน (เลิศศักดิ์ คำปลิว, 2551 : 87)

**1. ความหมาย**

นักวิชาการ นักการศึกษา นักจิตวิทยา ตลอดจนผู้วิจัยหลายท่านได้บัญญัติคำและความหมายต่าง ๆ อันหมายถึง สภาพแวดล้อมและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนขึ้นมาใช้แตกต่างกันออกไปตามความคิดเห็นและหลักการที่แต่ละท่านยึดถือกัน เช่น คำว่าสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน สภาพแวดล้อมทางการเรียน บรรยากาศการเรียนการสอนบรรยากาศของห้องเรียน บรรยากาศทางสังคมในห้องเรียน หรือบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ฯลฯ ทั้งนี้ย่อมมีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันไปด้วยขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำไปใช้ ดังเช่น

พจนานุกรมทางการศึกษาของ กูด (Good, 1973 : 106) ให้ความหมายไว้ว่า

สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง สภาพแวดล้อมทางการเรียนในชั้นเรียนซึ่งไม่ใช่เพียงแค่สภาพแวดล้อมทางกายภาพเท่านั้น แต่รวมถึงระดับของอารมณ์และความรู้สึกด้วย

Lawrenz (1976 : 315) ได้กล่าวไว้ว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึงสภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางสังคมจิตวิทยา

ชิรวัฒน์ นิจเนตร (2542 : 26) ให้ความหมายไว้ว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง สภาพจิตและสังคมที่เกิดจากพฤติกรรมครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน และได้อธิบายต่อไปว่า แต่เนื่องจากพฤติกรรมครูมีเป้าหมายอยู่ที่ตัวนักเรียนโดยตรง พฤติกรรมครูกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนจึงเป็นองค์ประกอบที่ไม่สามารถแยกจากกันได้โดยเด็ดขาด ในทางปฏิบัติมักจะถือเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเองนั้นก็เกิดจากอิทธิพลของครูเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นบรรยากาศในชั้นเรียนทั่ว ๆ ไปจึงขึ้นกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นสำคัญ

ชาญชัย อาจินสมาจาร (2544 : 45) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมใน

ชั้นเรียน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่หรือเกิดขึ้นในห้องเรียนขณะที่มีการเรียนการสอน

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2547 : 11) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง ลักษณะของชั้นเรียนอันเกิดจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับวิธีการเรียนการสอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2543 : 66) ได้ให้ความหมาย สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและผู้เรียน สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมมากขึ้น

Bloom (1976 : 86) ได้ให้ความหมาย สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการโต้ตอบระหว่างครูกับผู้เรียน มีการส่งเสริมการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันกัน ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพราะผู้เรียนได้เรียนร่วมกันมีโอกาสช่วยเหลือและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน ทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม นำมาสู่การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและสามารถดำเนินกิจกรรมต่างๆได้อย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ Myers และ Fouts (1992 : 87) ได้กล่าวถึง สภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียนว่า อาจหมายถึง สภาพแวดล้อมทางกายภาพ อันได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ แสงสว่าง การจัดโต๊ะเก้าอี้ ตำแหน่งของกระดานดา แต่เขามีความเห็นว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุดในสภาพแวดล้อมในห้องเรียน คือ สภาพแวดล้อมทางสังคมและการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนจึงน่าจะเป็นผลรวมของความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมผู้สอน ความคาดหวังของหลักสูตรและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หมายถึง สภาวะที่อยู่รอบตัวผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งเกื้อหนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนทำงานด้วยกันมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน สื่อสารระหว่างกันจนเกิดบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการโต้ตอบระหว่างครูกับผู้เรียน ซึ่งไม่ใช่สภาพแวดล้อมทางกายภาพเท่านั้น แต่รวมถึงระดับของอารมณ์และความรู้สึกด้วย

**2. ประเภทสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน**

อรพรรณ รัตนวงศ์ ( 2551 : 56 ) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Atmosphere) สภาพแวดล้อมทางกายภาพหรือสภาพแวดล้อมทางด้านวัตถุ หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆภายในห้องเรียนให้เป็นระเบียบเรียบร้อย น่าดู มีความสะอาด มีเครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จะส่งเสริมให้การเรียนของนักเรียนสะดวกขึ้น เช่น ห้องเรียนมีขนาดเหมาะสม แสงเข้าถูกทาง และมีแสงสว่างเพียงพอ กระดานดำมีขนาดเหมาะสม โต๊ะเก้าอี้มีขนาดเหมาะสมกับวัยนักเรียน เป็นต้น

สุมน อมรวิวัฒน์ (2542 : 13) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา

(Psychological Atmosphere) สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา หมายถึง สภาพแวดล้อมทางด้านจิตใจที่นักเรียนรู้สึกสบายใจ มีความอบอุ่น มีความเป็นกันเอง มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน และมีความรักความศรัทธาต่อผู้สอน ตลอดจนมีอิสระในความกล้าแสดงออกอย่างมีระเบียบวินัยในชั้นเรียน การจัดบรรยากาศทางด้านจิตวิทยาหรือทางด้านจิตใจ จะช่วยสร้างความรู้สึกให้นักเรียนเกิดความสบายใจในการเรียน ปราศจากความกลัวและวิตกกังวล มีบรรยากาศของการสร้างสรรค์เร้าความสนใจ ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความสุข นักเรียนจะเกิดความรู้เช่นนี้ ขึ้นอยู่กับ “ ครู” เป็นสำคัญ ได้แก่ บุคลิกภาพ พฤติกรรมการสอน เทคนิคการปกครองชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน

ดังนั้นสรุปได้ดังนี้ สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถรับผิดชอบควบคุมดูแลตนเอง ได้ในอนาคต การจัดสภาพแวดล้อมมีทั้งด้านกายภาพ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนทั้งการจัดตกแต่งในห้องเรียน จัดที่นั่ง จัดมุมเสริมความรู้ต่างๆ ให้สะดวกต่อการเรียนการสอน ทางด้านจิตวิทยา เป็นการสร้างความอบอุ่น ความสุขสบายใจให้กับผู้เรียน ผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมทั้ง 2 ด้านนี้ให้เหมาะสม นอกจากนี้การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เกิดความสุขแก่ผู้เรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่จะสร้างคุณลักษณะนิสัยของการใฝ่เรียนรู้ การมีนิสัยรักการเรียนรู้ การเป็นคนดี และการมีสุขภาพจิตที่ดี สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขทั่งในปัจจุบันและอนาคตต่อไป ซึ่งบุคคลสำคัญที่จะสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อย่างมีความสุขให้เกิดขึ้นได้คือ ครูผู้นำทางแห่งการเรียนรู้นั่น

**3. ลักษณะสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่ดี**

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต่างปรารถนาให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ดำเนินไปอย่างราบรื่น และผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร บรรยากาศในชั้นเรียนมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมให้ความปรารถนานี้เป็นจริง (พรรณี ชูทัย,2542 : 261 – 263)

กล่าวถึงสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่จะนาไปสู่ความสำเร็จในการสอน จัดแบ่งได้ 6 ลักษณะ สรุปได้ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมที่ท้าทาย (Challenge) เป็นบรรยากาศที่ครูกระตุ้นให้กำลังใจ

นักเรียนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการทำงาน นักเรียนจะเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและพยายามทางานให้สำเร็จ

2. สภาพแวดล้อมที่มีอิสระ (Freedom) เป็นบรรยากาศที่นักเรียนมีโอกาสได้คิด ได้

ตัดสินใจเลือกสิ่งที่มีความหมายและมีคุณค่า รวมถึงโอกาสที่จะทำผิดด้วย โดยปราศจากความกลัวและวิตกกังวล บรรยากาศเช่นนี้จะส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจโดยไม่รู้สึกตึงเครียด

3. สภาพแวดล้อมที่มีการยอมรับนับถือ (Respect) เป็นบรรยากาศที่ครูรู้สึกว่านักเรียนเป็นบุคคลสำคัญ มีคุณค่า และสามารถเรียนได้ อันส่งผลให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและเกิดความยอมรับนับถือตนเอง

4. สภาพแวดล้อมที่มีความอบอุ่น (Warmth) เป็นบรรยากาศทางด้านจิตใจ ซึ่งมีผล

ต่อความสำเร็จในการเรียน การที่ครูมีความเข้าใจนักเรียน เป็นมิตร ยอมรับให้ความช่วยเหลือ จะทำให้นักเรียนเกิดความอบอุ่น สบายใจ รักครู รักโรงเรียน และรักการมาเรียน

5. สภาพแวดล้อมแห่งการควบคุม (Control) การควบคุมในที่นี้ หมายถึง การฝึกให้

นักเรียนมีระเบียบวินัย มิใช่การควบคุม ไม่ให้มีอิสระ ครูต้องมีเทคนิคในการปกครองชั้นเรียนและฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้สิทธิหน้าที่ของตนเองอย่างมีขอบเขต

6. สภาพแวดล้อมแห่งความสำเร็จ (Success) เป็นบรรยากาศที่ผู้เรียนเกิดความรู้สึก

ประสบความสำเร็จในงานที่ทำ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ผู้สอนจึงควรพูดถึงสิ่งที่ผู้เรียนประสบความสำเร็จให้มากกว่าการพูดถึงความล้มเหลว เพราะการที่คนเราคำนึงถึงแต่สิ่งที่ล้มเหลว เพราะการที่คนเราคำนึงถึงแต่ความล้มเหลวจะมีผลทำให้ความคาดหวังต่ำ ซึ่งไม่ส่งเสริมให้การเรียนรู้ดีขึ้น

สภาพแวดล้อมทั้ง 6 ลักษณะนี้ มีผลต่อความสำเร็จของผู้สอนและความสำเร็จของผู้เรียนผู้สอนควรสร้างให้เกิดในชั้นเรียน

**4. แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน**

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการสอนทักษะ

ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่มให้เกิดกับผู้เรียน เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ถ้าผู้เรียนรู้จักวิธีและมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว จะทำให้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและบรรยากาศในการเรียนเป็นไปด้วยดี (Schmuck and Schmuck, 1988 : 57 )

สภาพแวดล้อมทางกายภาพในห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย ลักษณะของห้องเรียนที่ดี มีรูปร่างและขนาดของห้องที่มีพื้นที่การทากิจกรรมให้ผู้เรียนอย่างเพียงพอ มีแสงสว่างพอเหมาะ มีการระบายถ่ายเทของอากาศที่ดี ตลอดจนมีสื่อวัสดุอุปกรณ์ หรือของจริงที่ช่วยเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จัดวางอยู่ในห้อง สื่อการสอนเหล่านี้ ผู้สอนจะจัดหมุนเวียนเปลี่ยนใหม่เป็นระยะอยู่เสมอ

พรรณวิไล ชมชิด (2557: 235) ได้สรุปแนวทางในการจัดการชั้นเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงได้แก่

1) ครู ครูมีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนมาก แนวคิด ทัศนคติ บุคลิกภาพของครูจะส่งผลกระทบต่อบรรยากาศในชั้นเรียน อย่างไรก็ตาม บุคลิกภาพของครูที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จะต้องเป็นไปในลักษณะที่ส่งเสริมผลักดันให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ แต่ต้องไม่ตีกรอบหรือข่มขู่ผู้เรียนให้เรียนในสิ่งที่ครูอยากให้เรียน ให้อิสระทางการเรียนแก่ผู้เรียนรวมไปถึงการมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้เรียนด้วย

2) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ต้องจัดที่นั่งของผู้เรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมและ

ให้ครูมองเห็นผู้เรียนได้อย่างทั่งถึง วัสดุอุปกรณ์ต่างๆจะต้องมีอย่างครบถ้วนและสมบูรณ์พร้อมใช้งาน และห้องเรียนจะต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก สะอาดปลอดโปร่ง มีขนาดที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมและจำนวนของผู้เรียน

3) สิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยา ต้องเป็นบรรยากาศในชั้นเรียนที่เป็นแบบ

ประชาธิปไตย คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น อย่างอิสระโดยครูไม่ตีกรอบความคิดของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกโดยการยอมรับในตัวผู้เรียน ซึ่งการยอมรับนี้จะช่วยให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง แต่อย่างไรก็ตาม การเคารพในกฎระเบียบที่วางไว้ก็เป็นสิ่งที่ครูจะต้องแสดงออกอย่างชัดเจน ให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

สรุปได้ว่าแนวทางในการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนต้องเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถฝึกให้เขามีสัมพันธภาพที่ดีต่อครูหรือเพื่อนด้วยกัน มีกิจกรรมเข้ามาเสริมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการใช้ทักษะด้านต่างๆ โดยอยู่ภายใต้กฎระเบียบของสังคม

**ความแตกต่างระหว่างบุคคล**

**1. ความหมายของความแตกต่างระหว่างบุคคล**

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2533 : 60) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคล หมายถึง บุคคล มีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ เป็นต้น และความแตกต่างนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพทาง สังคมและวัฒนธรรมทำให้มีพฤติกรรมการสื่อสารและการเลือกเปิดรับสารที่แตกต่างกัน ได้แก่ บุคคลมีความแตกต่างกันในด้านบุคลิกภาพและสภาพจิตวิทยา ความแตกต่างกันดังกล่าวนี้เป็นเพราะบุคคลมีการเรียนรู้ บุคคลที่อยู่ต่างสภาพแวดล้อมกันจะได้รับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทำให้บุคคลมีทัศนคติ ค่านิยม ความเชื่อถือ และบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2537 : 35-44) ได้กล่าวถึง ทฤษฏีของเพียเจท์ อธิบายว่า การพัฒนาสติปัญญาและความคิดของผู้เรียนนั้น เกิดจากการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อม และผู้สอนควรจะต้องจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับความพร้อมของผู้เรียนด้วย

ชม ภูมิภาค (2523 : 75) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคล

หมายถึง ความแตกต่างทางลักษณะและคุณสมบัติระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ความแตกต่างนี้อาจจะเป็นความแตกต่างทางเชาวน์ปัญญาหรือความคิดสร้างสรรค์หรือความแตกต่างชนิดอื่น

บุญส่ง นิลแก้ว (2519 : 53) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคล

หมายถึง ลักษณะส่วนรวมของบุคคล ที่เป็นลักษณะเฉพาะของคนๆ นั้น เช่น รูปร่าง หน้าตา การแต่งกาย คำพูด ความรู้สึกนึกคิด การรับรู้ ค่านิยม ความเชื่อถือ และความรู้ทักษะต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการปรับตัวของบุคคล

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ การที่บุคคลมีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ เป็นต้น ดังนั้นจะให้บุคคลอื่นคิดอย่างที่เราคิดหรือทำอย่างที่เราทำไม่ได้ ทุกคนมีพันธุกรรมที่แตกต่างกันมีสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันได้รับประสบการณ์ต่างๆ ที่เหมือนๆกันแต่ไม่ได้หมายความว่าบุคคลต้องตัดสินใจในเรื่องเดียวกันเหมือนกัน ทั้งนี้ก็มาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ยอมรับความต่างของกันและกันเลือกปฏิบัติในสิ่งที่ดีๆให้กันและกัน

**2. การจัดการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล**

การจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึง

ความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 194)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)

2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)

3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)

4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)

5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)

6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)

7. ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการจัดที่รวมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่เพียงผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทเรียน โดยจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่าน จึงจะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำในรูปของชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือโมดูล (Instructional Module)

**3. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล**

การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจาก

ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล จึงมุ่งเน้น ดังนี้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 195)

1. การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง ซึ่งสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกับทุกคน ซึ่งสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่แตกต่างกันและมีวิธีเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and perfernce) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัลและผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวหน้าไปข้างหน้า ตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4. การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างบุคคลบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิชาการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรูปแบบนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียวไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรจะมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยขบวนการและวิธีการต่างๆ

5. การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลมุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วนๆและปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นรูปแบบหนึ่งของ

การเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

**เครื่องมือในการประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน**

Lewin และ Murrey (1938 : 89) ได้เสนอทฤษฎีกรอบของการทำงานเป็นสมการ B = f(P, E) เมื่อ B คือ สมรรถนะของมนุษย์ที่มีอิสระต่ออิทธิพลต่างๆ ซึ่ง P หมายถึงบุคคล และ E หมายถึงสภาพแวดล้อม และเมอร์เรย์ได้ประยุกต์ทฤษฎีนี้ไปสู่ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์

Moos และ Walberg (1968 : 63) ได้สร้างเครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนในช่วงเวลา 30 ปีที่ผ่านมากับนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ต ประเทศสหรัฐอเมริกา เครื่องมือวิจัยจะประเมินปัจจัย 9 ด้านที่มีผลต่อการจัดการเรียนและการสอน

Moos (1973 : 68) ได้สร้างเครื่องมือประเมินสังคมมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์ใน

การอยู่ร่วมกับสภาพแวดล้อมต่างๆ กับบุคคลอื่น เช่นกับผู้ป่วยที่มีปัญหาทางจิตที่กาลังรักษาในโรงพยาบาล แล้วสรุปได้ว่ามนุษย์สามารถเปลี่ยนสมรรถนะได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ การพัฒนาความสัมพันธ์ การพัฒนาตน และการปรับเข้าสู่ความเป็นระบบในสังคมนั้น

Walberg และ Fraser (1986 : 57) ได้สร้างเครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของผู้เรียน

Fisher และ Fraser (1992 : 71) ได้ทำการศึกษาเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้สอนต่อการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน แล้วสรุปผลได้ว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศที่ผู้เรียนได้รับรู้ด้วยตนเอง การขาดการสังเกตในชั้นเรียนจะไม่สามารถรับรู้สมรรถนะทั้งผู้เรียนและผู้สอนอย่างแท้จริง และผู้เรียนเท่านั้นเป็นผู้ตัดสินในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน ต่อมาได้มีการสร้างเครื่องมือเพื่อทำการวิจัยในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ดังนี้

1. The Classroom Environment Scale (CES)

Moos และ Trickett (1979 : 45) กล่าวว่า ได้สร้างแบบสอบถาม The CES

แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 9 ด้านๆ ละ 10 ข้อ แบบสอบถามรวม 105 ข้อ

2. The Learning Environment Inventory (LEI)

Fraser, Anderson, และ Walberg (1982 : 47) กล่าวว่า ได้ประยุกต์เครื่องมือ The CES โดยประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ต จำนวน 15 ด้านๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 105 ข้อ

3. The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

Raser และ Rentoul (1990 : 49) กล่าวว่า ได้สร้างแบบสอบถาม The ICEQ โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้น และความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตร และเนื้อหาแบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้านๆ ละ 10 ข้อ จากแบบสอบถามรวม 50 ข้อ

4. The My Class Inventory (MCI)

Fisher และ Fraser (1995 : 126) กล่าวว่า ได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือจาก The

LEI ซึ่งเหมาะสมกับการประเมินสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนในระดับประถมศึกษา แบบคำถามจะสั้นและเข้าใจง่าย ผู้ตอบจะตอบเพียง ใช่หรือไม่ใช่ แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้านๆ ละ 5 ข้อ แบบสอบถามรวม 25 ข้อ

5. The College and University Classroom Environment Inventory

(CUCEI)

Fraser, Treagust, และ Dennis (1986 : 97) กล่าวว่า ได้สร้างเครื่องมือ the

CUCEI เป็นเครื่องมือวิจัยคล้าย The MCI แต่ใช้ประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนระดับมหาวิทยาลัย แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 7 ด้านๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 49 ข้อ

6. The Constructivist Learning Environment Survey (CLES)

Taylor, Fraser และ Fishe (1997 : 60) กล่าวว่า ได้สร้างเครื่องมือ The CLES เป็นเครื่องมือสะท้อนการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนด้วยวิธีการบูรณาการ และพัฒนารูปแบบเพื่อประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้านๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 35 ข้อ

7. The What Happening In This Class? (WIHIC) Questionnaire

Fraser, Fisher และ McRobbie (1996 : 122) กล่าวว่า ได้สร้างเครื่องมือวิจัยใน

ชั้นเรียน The WIHIC ซึ่งเป็นแบบสอบถามจำนวนคำถาม 56 ข้อ จะประเมินความคิดเห็นจำนวน 7 ด้านๆ ละ 8 ข้อ เพื่อประเมินความคิดเห็นของการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

8. The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI)

Wubbels และ Levy (1993 : 108) กล่าวว่า ได้สร้างเครื่องมือ The QTI

เป็นเครื่องมือประเมินสมรรถนะของผู้สอนที่แสดงออกระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนในความคิดเห็นของนักเรียนหรือเพื่อนร่วมงาน แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 8 ด้านๆ ละ 6 ข้อ แบบสอบถามรวม 48 ข้อ

9. The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI)

Fraser, Giddings, และ McRobbie (1993 : 132) ได้กล่าวว่า ได้สร้างเครื่องมือ The SLEI เป็นเครื่องมือประเมินการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้านๆ ละ 7 ข้อ แบบสอบถามรวม 35 ข้อ

จากการศึกษาเหล่านี้เป็นหลักฐานยืนยันได้ว่าการจัดสภาพแวดล้อมการ

เรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการสอนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่มให้เกิดกับผู้เรียน เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือ The Individual ClassroomEnvironment Queationnaire (ICEQ) โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วมการสืบค้นและความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน

เครื่องมือนี้ถูกสร้างและพัฒนาเพื่อประเมินความแตกต่างของบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อ ประเมินความแตกต่างของนักเรียนในชั้นเรียน 5 ด้านๆละ 5 ข้อ เท่าๆกัน แต่ละข้อมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ ไม่เคยเลย ไม่บ่อยครั้ง บางครั้ง บ่อยครั้ง และทุกครั้ง คะแนนที่ได้รับจากการประเมินความคิดเห็นบางข้อต้องแปลความหมายตรงกันข้ามเพื่อป้องกันการเดาหรือการแสดงความคิดเห็นโดยที่นักเรียนยังไม่อ่านข้อคำถาม (Rentoul และ Fraser, 1990 : 90)

**ตารางที่ 2** ตารางคำถามของสมรรถนะแต่ละด้านของเครื่องมือ The ICEQ

|  |  |
| --- | --- |
| **สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน** | **ข้อคาถามจากเครื่องวิจัย** |
| 1. ด้านความเป็นส่วนตัว | ข้อ 1,6,11, 16 และ 21 |
| 2. ด้านการมีส่วนร่วม | ข้อ 2,7,12,17, และ 22 |
| 3. ด้านความเป็นอิสระ | ข้อ 3,8,13,18, และ 23 |
| 4. ด้านการตรวจสอบ | ข้อ 4,9,14,19, และ 24 |
| 5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล | ข้อ 5,10,15,20, และ 25 |

**เจตคติวิทยาศาสตร์**

**1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์** คำว่า Scientific Attitude ในภาษาไทยมีคำที่ใช้หลายคำด้วยกัน คือ เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ หรือ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ คำว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือความเชื่อ

เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งบางครั้งเรียกว่าเจตคติด้านพุทธิพิสัย (ประวิทย์ ชูศิลป์, 2541 : 148)

ซึ่งความหมายของ เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลาย

ท่านให้ความหมายไว้ดังนี้

พรเพ็ญ หลักคำ. (2544 : 55) ได้แบ่งประเภทของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1) เจตคติทำให้เกิดพฤติกรรมเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น

ความมีเหตุผล ความรอบคอบในการลงข้อสรุปหรือตัดสินใจ

2) เจตคติเกี่ยวกับการยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ เช่น ความมีใจกว้าง การใช้

ความคิด เชิงวิพากษ์วิจารณ์ ความเป็นปรนัย ความซื่อสัตย์

3) เจตคติเกี่ยวกับโลกทัศน์ของแต่ละบุคคล ได้แก่ การยอมรับในข้อจำกัด เช่น

ข้อจำกัดในการแสวงหาความรู้ ความจริงอาจมีวันเปลี่ยนแปลงในวันข้างหน้า

ศิริภรณ์ เม่นมั่น (2543 : 57) ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความคิดหรือท่าทีที่แสดงต่อเนื้อหาวิชา และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจเป็นทางบวกหรือทางลบ ประกอบด้วยลักษณะใหญ่ๆ 2 ประการ คือ เจตคติที่เกิดจากความรู้และเจตคติที่เกิดจากความรู้สึก

ทวิทชัย สุดชาฎา (2549 : 38) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็น

การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกให้เห็นถึงกระบวนการใช้สติปัญญา หรือความคิดของนักวิทยาศาสตร์ในขณะปฏิบัติงาน

วรรณทิพา รอดแรงค้า (2532 : 72) ให้ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

หมายถึง ลักษณะหรือท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ หรือความรู้สึกของแต่ละบุคคล

บุญฤดี แซ่ล้อ (2545 : 42) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะ

และบุคลิกภาพของคนที่แสดงให้เห็นถึงความมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้

ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์ (2551 : 18) ได้ให้ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 37) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้สึกนึกคิดที่ก่อให้เกิดกิจนิสัยและคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็น เป็นพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ ความเป็นคนช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายาม และความรอบคอบ

ศศิธร บุญประกอบ (2549 : 12-13) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้น เป็นเสมือนตัวกำกับความคิด การกระทำ การตัดสินใจในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ และ ได้แบ่งลักษณะของเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ เป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 เจตคติที่เกิดจากการใช้ความรู้

นักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้กล่าวถึงเจตคติที่เกิดจากการใช้

ความรู้ไว้ดังนี้ (ธีระพร อุวรรณโณ, 2535 : 94)

1) กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และหลักการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์

2) การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยถือผลที่เกิด

จากการสังเกต ทดลอง ตามที่เกิดจริง โดยอาศัยข้อมูลองค์ประกอบที่เหมาะสม

1.2 เจตคติที่เกิดจากความรู้สึก

1) กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์มุ่งที่ก่อให้เกิดความคิดใหม่ๆ เพื่ออธิบาย

ปรากฏการณ์ธรรมชาติ คุณค่าสำคัญจึงอยู่ที่การสร้างทฤษฎี

2) ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จะมีมากขึ้นถ้าได้รับการสนับสนุนจาก

บุคคล

3) การเป็นนักวิทยาศาสตร์ หรือการทางานที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีคุณค่า

จากแนวคิดที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏ ให้เห็นเป็นพฤติกรรม

1.3 ความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติ

ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531 : 257) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) มิได้อยู่ในอาณาจักรของความรู้ ความคิด หรือ อาณาจักรของทักษะการปฏิบัติการ แต่มันอยู่ในอาณาจักรของความรู้สึกและจิตใจ (Affective Domain) เจตคติทางวิทยาศาสตร์จะเป็นสิ่งที่ฝังลึก อยู่ในจิตใจของนักวิทยาศาสตร์ทุกคน ซึ่งมันมีอิทธิพลต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะคนเราเมื่อมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไรแล้วก็จะมีความโน้มเอียงที่จะทำอย่างนั้นออกมา โดยไม่คิดว่ามันจะเป็นการยุ่งยากหรือเสียเวลาหรือไม่ได้ค่าตอบแทนเท่าที่ควรตามมา เหมือนดังที่ปัวคาร์ นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่ทำการศึกษาธรรมชาติเพียงเพราะคิดว่ามันมีประโยชน์ แต่เขาศึกษาเพราะความรักมัน เขารักมันเพราะมันดีงาม ความรักในธรรมชาติและความอยากรู้อยากเห็นในความลี้ลับของธรรมชาตินี้ เป็นแรงขับให้นักวิทยาศาสตร์ทำการศึกษาค้นคว้าธรรมชาติอย่างไม่หยุดยั้ง ความอยากรู้อยากเห็นนี้เป็นส่วนหนึ่งของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สุภาสินี สุภธีระ (2535 : 27) กล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมี

ประสิทธิภาพนั้นจะช่วยพัฒนาเจตคติที่พึงปรารถนาให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก เด็ก เช่น ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซื่อสัตย์ต่อตนเองและเพื่อนร่วมงาน ต่อสังคม ไม่ย่อท้อ ต่อการแก้ปัญหา ดังนั้นเจตคติทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ควรสร้างขึ้นให้เกิดในตัวเด็ก

สรุปได้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่ควรปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เนื่องจาก เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ เพราะเมื่อบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไรแล้วก็จะมีความโน้มเอียง ที่จะทำอย่างนั้นออกมา เจตคติทางวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คนมีเหตุผล ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซอสัตย์ต่อตนเอง ต่อเพื่อนร่วมงาน และต่อสังคม และไม่ย่อท้อต่อการแก้ปัญหา

**2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์**

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์และ

นักวิทยาศาสตร์ เช่น ชอบเรียนวิทยาศาสตร์ มีความเพลิดเพลินในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ จึงเป็น เจตคติด้านจิตพิสัย (วิชาญ เลิศลพ, 2543 : 52-53)

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (วีรเดช เกิดบ้านตะเคียนม, 2546 : 54) โดยพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นจะมี 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษะพึงพอใจ

ความชอบ อยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ

ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน และไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

**3. คุณลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์**

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญและพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังเช่น

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 12-13) ได้ระบุคุณลักษณะผู้มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้

ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็น

เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในปัญหาต่างๆและจะมีความยินดีมากที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่

2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความเพียรพยายามและไม่

ท้อถอย เมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ในการเสาะแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่าวิธีการเดิมใช้ไม่ได้ ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และความล้มเหลวเกิดขึ้นนั้นถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมี

หลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างพอเพียง อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานจากการสังเกตและการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือ คิดค้นหาคำอธิบาย มีหลักฐานและข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนที่จะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความซื่อสัตย์ บันทักผลหรือข้อมูลตาม

ความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความ

มีระเบียบรอบคอบและยอมรับประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลายๆวิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดก่อนการตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็น

ของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 32) ได้กำหนดว่าคุณลักษณะที่สำคัญและพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่ชี้บ่งเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หรือ เจตคติวิทยาศาสตร์ ดังนี้

**ตารางที่ 3 คุณลักษณะและพฤติกรรมบ่งชี้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์**

| **คุณลักษณะ** | **พฤติกรรม** |
| --- | --- |
| 1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น | - ยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธีในการแก้ปัญหาได้  - มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ  - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ  - ชอบทดลองค้นคว้า  - ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้รู้เพิ่มเติม ฯลฯ |
| 2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน  และเพียรพยายาม | - ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย  - เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายามว่าเป็นสิ่งที่  ควรปฏิบัติ  - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงเวลา  - เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม  - ทำงานเต็มความสามารถ  - ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ  - ไม่ท้อถอยในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว  - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขยังยุ่งยากและใช้เวลา  ฯลฯ |
| 3. ความมีเหตุผล | - ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐาน หรือข้อมูลมาสนับสนุน  อย่างเพียงพอ  - เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลในเรื่องต่างๆ  - พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนาย  ที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้  - อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล  - หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น  - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้  - เสาะแสวงหาหลักฐาน / ข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนคำอธิบายอย่างสมเหตุสมผล  - รวบรวมข้อมูลอย่างพอเพียงก่อนจะลงสรุปเรื่องราวต่างๆ  - รับฟังแนวความคิดต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล |
| 4. ความมีระเบียบรอบคอบ | - ยอมรับว่าความมีระเบียบและรอบคอบเป็นสิ่งที่มีประโยชน์  - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ  - นำวิธีการหลายๆ วิธี มาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง  - มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์  - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน  - มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน  - ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง  - ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย  ฯลฯ |
| 5. ความซื่อสัตย์ | - เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น  - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง  - บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนไปเกี่ยวข้อง  - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นเป็นผลงานของตนเอง ฯลฯ  - มีความซื่อตรง |
| 6. ความใจกว้างและเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ | - รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น  - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนและยอมรับการเปลี่ยนแปลง  - รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ  - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม |

อำนาจ เจริญศิลป์ (2544 : 71) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย

1. มีความละเอียดถี่ถ้วนและมีความมานะบากบั่นในการสังเกตและการทดลอง

2. ไม่ตัดสินใจง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ

3. มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม โดยไม่ยึดติด

ในความคิดของตัวเองฝ่ายเดียว

4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีมีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น

5. แสวงหาความรู้ให้กว้างขวางอยู่เสมอ

6. มีความซื่อสัตย์สุจริตในความคิด และการกระทำ

7. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าทางวิทยาการ

8. มีความรักและชื่นชมธรรมชาติ

9. มีเหตุผล

10. ยอมรับในข้อจำกัดในการแสวงหาความรู้

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2543 : 121) กล่าวว่า คุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่

ก่อให้เกิดประโยชน์ในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบกว้าง ๆ คือ มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยไม่ยึดติดในความคิดของตัวเอง มีใจมั่นคง ไม่ตัดสินใจง่ายๆ โดยปราศจากหลักฐาน มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ มีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ ที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต มีเหตุผล มีความซื่อสัตย์ ยึดมั่นในความถูกต้องตามความเป็นจริง มีความพยายามและอดทนในการหาคำตอบและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่า คุณลักษณะตามแนวทางของสถาบันส่งเสริม

การสอนวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 131-133) ซึ่งประกอบด้วย

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดง

การช่างซักช่างถาม ช่างอ่าน ริเริ่มสิ่งใหม่ ตื้นเต้นเมื่อได้ข้อมูลหรือความคิดใหม่เพิ่มเติม

2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม หมายถึง คุณลักษณะ

นิสัยที่ไม่ย่อท้อเมื่อมีอุปสรรคหรือความล้มเหลวในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหา ทำงานอย่างเต็มความสามารถและดำเนินการทดลองจนกว่าจะได้รับคำตอบ

3. ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการตรวจสอบความคิดเห็น

ของตนเอง จากแหล่งที่น่าเชื่อถือ ไม่เชื่อโชคลาง เสาะแสวงหาข้อมูลหลักฐานเพื่อสนับสนุนคำอธิบาย และยอมรับ ในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่น

4. ความมีระเบียบรอบคอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการนำวิธีการ

หลายๆ วิธีมาตรวจสอบ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ทำการตรวจสอบข้อมูล และมีการทำงานที่เป็นระบบระเบียบเรียบร้อย

5. ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการรายงานสิ่งที่สังเกตได้

ตามความเป็นจริง ไม่เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูล รวมทั้งไม่แอบอ้างข้อมูลของผู้อื่นว่าเป็นของตนเอง

6. ความใจกว้างและเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการเป็นผู้มีใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นหรือข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียวยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

**4. เครื่องมือการประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์**

The Test Of Chemistry-Related Attitude (TOCRA) ประยุกต์จากเครื่องมือ The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) เป็นเครื่องมือทดสอบทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดย Fraser ได้ใช้ประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยประเมินกับนักวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ทัศนคติทางสังคมศาสตร์ โดยมีข้อคำถามจำนวน 77 ข้อ ซึ่งพบว่าเริ่มเกิดปัญหาในการใช้เครื่องมือนี้เนื่องจากจำนวนข้อมากเกินไป ต่อมาในปี 1998 Fisher and Fraser ได้ทำการปรับปรุงเครื่องมือโดยการลดจำนวนข้อคำถามลง เหลือจำนวน 44 ข้อ ต่อมาในปี 2006 Fisher and Santiboon ได้นำเครื่องมือมาปรับเป็น ข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ และเปลี่ยนจากคำว่า Subject เป็น Physic นำไปวิจัยที่ประเทศแคนาดากับกลุ่มตัวเองมัธยมปลาย จำนวน 4576 คน จากนั้นมีนักวิจัยได้นำเครื่องมือ The Test Of Chemistry-Related Attitude (TOCRA) เครื่องมือทดสอบทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่ปรับโดย Fisher and Santiboon ไปใช้ในการวิจัยจนถึงปัจจุบัน Barry J. Fraser, (1981: 203)

The TOSRA สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือวิจัยโดยครูผู้สอน นักประเมินผลหลักสูตร นักวิจัย เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ด้านทัศนคติตามวัตถุประสงค์ได้ กระบวนการใช้เครื่องมือนี้สามารถวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนหรือกลุ่มตัวอย่างทุกช่วงเวลาทั้งการประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียนเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของทัศนคติได้ด้วยมาตรคะแนน 5 ระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strong agree = 5) เห็นด้วยในระดับมาก (Agree = 4) เห็นด้วยในระดับปานกลาง (Not sure = 3) เห็นด้วยในระดับน้อย (Disagree = 2) และเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด (Strongly disagree = 1) อย่างไรก็ตามบางข้อของแบบประเมินทัศนคติมีความหมายเชิงบวกและบางข้อมีความหมายเชิงลบ ต้องแปลงค่ามาตรระดับคะแนนจากการประเมินทัศนคตินี้ด้วย

**การวิจัยเชิงทดลอง**

**1. ความหมายของการวิจัยเชิงทดลอง**

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงทดลอง ดังนี้

Best and Kahn (1993 : 125) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัยเชิงทดลองเป็นการ

วิจัยที่มุ่งบรรยายและวิเคราะห์สิ่งที่ควรเกิดขึ้นภายใต้สภาพการณ์ควบคุมอย่างระมัดระวัง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 31) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัยเชิงทดลองเป็นการวิจัยที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของตัวแปรของปรากฏการณ์ต่างๆ โดยมีการจัดกระทากับตัวแปรที่เป็นเหตุ แล้วสังเกตดูว่าจะเกิดผลเช่นไร นอกจากนี้ ยังมีการควบคุมสภาพการณ์บางอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องให้หมดไปตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2551 : 131) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวิจัยเชิงทดลองเป็นการค้นหาข้อเท็จจริงซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล (cause and effect relationship) ที่เกิดขึ้นภายใต้ภาวการณ์ควบคุม

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงทดลอง หมายถึง การวิจัยที่ศึกษาหาความสัมพันธ์

เชิงเหตุและผลของตัวแปรภายใต้การควบคุมสถานการณ์ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ประเภทของการวิจัยเชิงทดลอง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 33) การแบ่งประเภทของการวิจัยเชิงทดลอง อาจแบ่ง

ได้ 2 ลักษณะ

1. แบ่งตามสภาพแวดล้อมของการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 การวิจัยด้วยการทดลองในห้องปฏิบัติการ (laboratory experiment) เป็น

การวิจัยที่ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการเท่านั้น เป็นการยึดถือการใช้กฎของตัวแปรเดียว (law of single variable) กล่าวคือพยายามควบคุมหรือขจัดตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาให้หมดไป ให้เหลือแต่ตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาเพียงตัวเดียวเท่านั้น ทำการทดลองเพื่อวัดผลที่ตัวแปรตามเพื่อดูว่าเกิดจากตัวแปรอิสระที่คิดว่า เป็นสาเหตุจริงหรือไม่ การวิจัยเชิงทดลองในลักษณะนี้จะเหมาะสำหรับการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์(physical science) มากกว่าการวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ (social science) เพราะการวิจัยทางสังคมศาสตร์ส่วนใหญ่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนจะทำได้ยาก

1.2 การวิจัยด้วยการทดลองในสนาม (field experiment) เป็นการวิจัยที่มี

ระเบียบวิธีวิจัยคล้ายกับวิธีการทดลองในห้องปฏิบัติการมาก เพราะมีการกำหนดตัวแปรอิสระเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น แต่วิธีนี้ต่างกับการทดลองในห้องปฏิบัติการตรงที่เป็นการศึกษาวิจัยในสภาพการณ์ที่เป็นจริงตามธรรมชาติ โดยผู้วิจัยพยายามควบคุม ตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาหรือตัวแปรแทรกซ้อนอื่น ๆ อย่างระมัดระวังภายใต้สภาพการณ์เท่าที่จะอำนวยให้ได้ การวิจัยแบบนี้จึงเป็นที่นิยมกระทำสำหรับสาขาวิชาด้านพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์อย่างมาก เพราะการศึกษากับมนุษย์ ไม่สะดวกที่จะศึกษาและวิจัยในห้องปฏิบัติการเพราะการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ของมนุษย์ทำได้ยาก

2. แบ่งตามวิธีการศึกษาตัวแปร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 การทดลองแท้ (true experiment) เป็นการทดลองที่สามารถดำเนินการ

ทดลองได้ครบถ้วนกระบวนการทดลอง ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1) เป็นการหาความสัมพันธ์ในเชิงเหตุ-ผล อย่างแท้จริง

2) สามารถจัดกระทากับตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรทดลองตามที่ต้องการ

ศึกษาได้ เพื่อดูว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทดลองนั้น จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดผล (ตัวแปรตาม) เช่นไร

3) สามารถจัดสภาพการณ์การทดลองให้ตรงตามทฤษฎีและแนวคิดสำคัญ

ได้

4) สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้

5) สามารถใช้หลัก max min con principle ในการควบคุมตัวแปรแทรก

ซ้อนได้ (หลัก max min con principle)

6) ผลการวิจัยสามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรได้

2.2 การทดลองกึ่งทดลอง (quasi experiment) เป็นการทดลองที่ไม่สามารถ

ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ การวิจัยกึ่งทดลองมีลักษณะสำคัญดังนี้ คือ

1) เป็นการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของตัวแปรที่ไม่สมบูรณ์นัก

2) ไม่สามารถจัดสภาพการณ์การทดลองให้เป็นไปตามทฤษฎี และ

แนวคิดสำคัญที่กำหนดไว้ได้

3) เป็นการทดลองในสภาพที่เป็นจริงตามธรรมชาติ

4) ไม่สามารถใช้หลัก max min con principle ในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ประเภทของการวิจัยเชิงทดลองสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ ดังนี้

**การวิจัยเชิงทดลอง**

จำแนกตามสภาพแวดล้อมของการศึกษา

จำแนกตามวิธีศึกษาตัวแปร

การทดลองแท้

การทดลองเชิง

กึ่งทดลอง

การทดลองใน

สนาม

การทดลองใน

ห้องปฏิบัติการ

**ภาพที่ 1** ประเภทของการวิจัยเชิงทดลอง

**3. ลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง**

การวิจัยเชิงทดลองมีลักษณะที่สำคัญดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2554 : 180-181)

1. การสุ่ม (randomization) เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากกลุ่ม

ตัวอย่าง และวิธีการทดลอง ซึ่งการสุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การสุ่มตัวอย่างจากประชากร (random selection) เป็นการสุ่มแต่ละหน่วย

ของตัวอย่างจากประชากร โดยทุกหน่วยของประชากรที่ต้องการศึกษามีโอกาสที่จะถูกเลือกเป็นตัวแทนเท่า ๆ กัน

1.2 การสุ่มตัวอย่างเข้ารับวิธีการทดลอง (random assignment) เป็นการสุ่ม

หน่วยตัวอย่างเข้าสู่แต่ละวิธีของการทดลอง โดยแต่ละหน่วยมีโอกาสที่จะได้รับวิธีการทดลองเท่าๆ กัน

2. การจัดกระทำตัวแปร (manipulation) ตัวแปรในการวิจัยเชิงทดลองเป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยจัดกระทำขึ้น (active variable) โดยสามารถแบ่งตัวแปรออกเป็นระดับต่าง ๆ หลายวิธีที่ใช้ในการทดลอง การแบ่งระดับของตัวแปรที่ศึกษาเป็นหลายระดับ เพื่อศึกษาผลที่ได้จากแต่ละระดับของตัวแปร เช่น การทดสอบคุณภาพปุ๋ยสูตรต่าง ๆ ในกรณีนี้ ปุ๋ยจะเป็นตัวแปร สูตรต่างๆ ของปุ๋ยคือระดับของตัวแปร ซึ่งระดับของตัวแปรในการวิจัยเชิงทดลอง เรียกว่า treatment

3. การควบคุม (control) เป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนอื่นๆ เช่น สภาพ

แวดล้อมในการทดลอง การทดลองในห้องปฏิบัติการ (lab) เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในทางวิทยาศาสตร์ว่าสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ดีที่สุด แต่ในทางสังคมศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์ การศึกษาในห้องปฏิบัติการจึงไม่สามารถกระทำได้ เพราะมีผลในแง่จริยธรรม และการละเมิดสิทธิมนุษยชน

4. การสังเกต (observation) จะต้องมีการวัด หรือการสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการ

ทดลอง เป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม เพื่อศึกษาว่าเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระที่ ทดลองหรือไม่

5. การออกแบบการทดลอง จะต้องมีการออกแบบการทดลอง โดยมีวัตถุ

ประสงค์เพื่อให้การวิจัยมีความเที่ยงตรงภายในและภายนอก อันจะนำไปสู่การได้ผลการวิจัยที่ตรงตามความจริง

6. กลุ่มเปรียบเทียบ (replication) การวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีกลุ่มควบคุมเอาไว้

เปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ เพราะการควบคุมตัวแปรภายนอกด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างหรือวิธีอื่นๆ นั้น สามารถควบคุมได้เพียงระดับหนึ่ง เท่านั้น ยังไม่อาจควบคุมอิทธิพลของตัวแปรภายนอกได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการทดลองเอาไว้เปรียบเทียบ

**4. ระเบียบวิธีวิจัยของการวิจัยเชิงทดลอง**

ระเบียบวิธีวิจัยของการวิจัยเชิงทดลอง ดำเนินการตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่าง

แท้จริง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่ละเอียด ดังต่อไปนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2554 : 79)

1. เลือกหัวข้อปัญหาเพื่อทำการวิจัย หัวข้อปัญหาจะต้องกำหนดขอบข่ายของ

งานวิจัยว่าจะศึกษาในขอบเขตแค่ไหน และในแง่มุมใด

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งจะทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษามากยิ่งขึ้น และได้แนวทางในการตั้งสมมติฐานการวิจัยอย่างเหมาะสม

3. พิจารณาหัวข้อปัญหาที่จะวิจัย เพื่อให้ทราบว่าต้องการศึกษาตัวแปรอะไร อะไร

เป็นตัวแปรอิสระ อะไรเป็นตัวแปรตาม และตัวแปรแทรกซ้อนที่จะต้องควบคุมมีอะไรบ้าง

4. ทำการนิยามปัญหาให้ชัดเจนเพื่อจะได้ตรวจสอบโดยวิธีวิจัย

5. ตั้งสมมติฐานการวิจัยให้ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

6. ออกแบบการวิจัย (experimental design) โดยการกำหนดรายละเอียดของสิ่ง

ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทดลอง ได้แก่

6.1 การกำหนดตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรทดลอง หรือตัวแปรจัดกระทำ

6.2 การกำหนดตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษา และหาวิธีการที่จะควบคุมตัวแปร

เหล่านั้น

6.3 เลือกแบบการทดลอง

6.4 กำหนดและเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยให้เป็นตัวแทนของมวลประชากรที่

ต้องการศึกษา

6.5 กำหนดและสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการตรวจสอบ

คุณภาพของเครื่องมือ

6.6 ทำการศึกษานา (pilot study) ก่อนทำจริง เพื่อศึกษาลู่ทาง และหาทางขจัด

ปัญหาอันอาจเกิดขึ้นในขณะดำเนินการทดลอง

7. ดำเนินการทดลองตามแบบการทดลองที่ได้กำหนดไว้

8. จัดกระทำข้อมูล และวางแผนการนำเสนอข้อค้นพบ

9. สรุปผลการทดลอง

10. เขียนรายงานการวิจัย

**บริบทโรงเรียน**

**1. ข้อมูลทั่วไป**

โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม (2558 : 5-8) ได้กล่าวว่า โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม

ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 13 บ้านหนองโป่ง ตำบล เชียงยืน อำเภอ เชียงยืน จังหวัด มหาสารคามรหัสไปรษณีย์ 44160 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ปัจจุบันจัดอยู่ในประเภทโรงเรียนมัธยมขนาดกลาง ทำการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษา 1-6) โดยมีเนื้อ 126 ไร่ โดยมี นายทรงรัตน์ ธนมาลาพงษ์ ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน มีบุคลากรรวมทั้งหมด 92 คน เป็นชาย 33 คน และหญิง 59 คน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 1,466 คน เป็นชาย 595 คน และหญิง 871 คน

**1.1 อาคารวิทยาศาสตร์**

โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม มีอาคารวิทยาศาสตร์ 1 หลัง เป็นอาคารคอนกรีต 3 ชั้น โดยห้องเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ชั้น 2 ได้แก่ ห้องปฏิบัติการเคมี ฟิสิกส์ ชีวะ และห้องเรียนดาราศาสตร์ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคมมีห้องปฏิบัติการเคมี 1 ห้อง และมีอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการดังนี้

1) กระบอกตวงขนาด 10 25 และ 100 cm3 ขนาดละ 10 ชิ้น

2) บีกเกอร์ ขนาด 25 50 100 และ 250 cm3 ขนาดละ 12 ชิ้น

3) ปิเปต ขนาด 10 25 50 ขนาดละ 12 ชิ้น

4) แท่งแก้ว จำนวน 14 ชิ้น

5) กรวยกรอง จำนวน 8 ชิ้น

6) หลอดทดลองขนาดใหญ่และขนาดเล็ก จำนวน 20 ชิ้น

7) เครื่องชั่งสาร จำนวน 3 เครื่อง

8) ตะเกียงแอลกอฮออล์พร้อมที่กั้นลม จำนวน 10 ชุด

9) หลอดหยด จำนวน 10 อัน

10) เครื่องวัดการนำไฟฟ้า จำนวน 3 ชุด

**1.2 สภาพการจัดการเรียนการสอน**

**1. สภาพปัญหา**

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการทดสอบ O-NET ปีการศึกษา 2553 ต่ำกว่าระดับดีทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

2) สถานศึกษาขาดการแต่งตั้งที่ปรึกษาหรือคณะอนุกรรมการถานศึกษา รวมทั้งการจัดการประชุมและรายงานผลการประชุมคณะกรรมการสถานศึกษาให้ต้นสังกัดทราบ

3) ครูบางส่วนขาดการพัฒนาเครื่องมือและวิธีการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างหลากหลายให้เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

**2. จุดเด่น**

1) ผู้เรียนมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง สมส่วน มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เป็นลูกที่ดี เป็นศิษย์ที่ดีและมีจิตสาธารณะ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศได้ดี สามารถสืบค้นข้อมูลทางอินเตอร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ดี สถานศึกษาพยายามพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์ที่กำหนด คือ คุณธรรมเด่น เน้น ICT หรือความสามารถในการใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้การดำเนินงานส่งผลสะท้อนเป็นเอกลักษณ์ของสถานศึกษา คือ โรงเรียนส่งเสริมการใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้ มุ่งพัฒนาคุณธรรมและพัฒนางานวิชาการ สถานศึกษาสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาเล่นเกมการใช้สื่อเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทางที่ไม่เหมาะสมและปัญหาสิ่งเสพติด บรรลุเป้าหมายมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นและเป็นแบบอย่างในการแก้ไขปัญหาได้ โดยดำเนินงานตามโครงการพัฒนาระบบเครือข่าย ICT เพื่อจัดการเรียนรู้และโครงการพัฒนาประสิทธิภาพระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนควบคู่กันไป

2) ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถ บริหารงานทั้ง 4 ด้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดีมาก สถานศึกษาส่งเสริมให้คณะกรรมการสถานศึกษาแสดงบทบาทที่ดีในการเข้ามามีส่วนร่วม สถานศึกษาจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมสวยงาม สะอาด ถูกสุขลักษณะ เอื้อต่อการเรียนรู้

3) ครูได้รับการอบรมพัฒนาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 30 ปี จัดให้ครูได้ศึกษาดูงานอย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง สถานศึกษาประเมินการจัดแผนการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลของครูทุกคน ส่งผลให้ครูส่วนใหญ่มีความสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4) สถานศึกษาและต้นสังกัดร่วมมือกันวางแผนพัฒนาระบบการประกันคุณภาพภายในให้เป็นไปตามกฎกระทรวงว่าด้วยระบบ หลักเกณฑ์และวิธีการประกันคุณภาพ ดีมาก และพัฒนาการของการดำเนินงานตามระบบการประกันคุณภาพภายในครบทั้ง 8 ขั้นตอน

สรุปได้ว่า โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคมมีการมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกรอบหลักสูตรท้องถิ่น กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดการศึกษาทั้งในชั้นเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย จากแหล่งการเรียนรู้ในโรงเรียนและชุมชน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีสมรรถนะพื้นฐาน เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข พัฒนามาตรฐานการศึกษาให้ทัดเทียมระดับชาติ

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย**

ดวงสมร กิจโกศล (2548 : 87-88) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการชีววิทยาในชั้นเรียนของประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) และ The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 37 ชั้นเรียน 37 โรงเรียน ผลการศึกษาพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนตลอดจนทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อสภาพห้องปฏิบัติการชีวิวิทยามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุพัตรา วันเพ็ญ (2548 : 124) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือ The Constructivist Learning Environment Survey (CLES) กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 710 คนในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่มีจำนวนคนน้อยในแต่ละกลุ่มจะมีผลการพัฒนาในการใช้คอมพิวเตอร์ดีกว่าในกลุ่มใหญ่

เลิศ สิทธิโกศล (2550 : 68-69) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมระหว่างบุคคลของครูและนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ในประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) กับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,755 คน จาก 51 โรงเรียนทั่วประเทศ ผลการศึกษาพบว่า ปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในด้านความเป็นผู้นำของผู้สอน ความเป็นมิตร การตอบสนองของผู้เรียนในกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น เป็นต้น แต่ปฏิสัมพันธ์ที่ไม่ดี เช่น ความเข้มงวดของผู้สอน การควบคุมอารมของผู้สอน เป็นต้น

ต้นสกุล ศานติบูรณ์ (2546 : 43) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง การประเมินการจัดชั้นเรียนที่กำหนดด้วยแผนการสอนที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์การเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 หมู่ ผู้เรียน 363 คน โดยใช้เครื่องมือวิจัย The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) กับ The My Class Inventory (MCI) ซึ่งลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1/2546 ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อสมรรถนะของอาจารย์ผู้สอนที่การมีส่วนร่วมในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ของสมรรถนะของอาจารย์ทั้ง 8 ด้านและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

ต้นสกุล ศานติบูรณ์ (2548 : 51) ได้ดำเนินการวิจัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ในชั้นเรียนวิชาฟิสิกฟ์โดยประยุกต์เครื่องมือ The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) เป็น The Physics Laboratory Environment Inventory (PLEI) และ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4,576 คน จาก 245 โรงเรียนทั้งประเทศ ผลการศึกษาพบว่า ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงไม่สามารถตอบสนององค์ความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนตลอดจนทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อสภาพห้องปฏิบัติการฟิสิกส์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อำพัน ด้วงแพง (2549 : 26-31) ดำเนินการวิจัยเรื่อง สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ในประเทศไทยกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 102 โรงเรียน 2,126 คน เพื่อประเมินสมรรถนะของครูฟิสิกส์จำนวน 8 ด้าน เช่น ด้านความเป็นผู้นำ ด้านความรอบรู้ในศาสตร์ทางฟิสิกส์ ด้านเทคนิคการสอน เป็นต้น ในความคิดเห็นของนักเรียนด้วยเครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 39 ของนักเรียนมีความคิดเห็นว่าอาจารย์ฟิสิกส์มีสมรรถนะที่เหมาะสมกับความเป็นครูที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชาฟิสิกส์

ประกาศ แสนทอง (2550 : 34) ได้ทำการวิจัย เรื่อง บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี โดยประเมินเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อสมรรถนะที่เป็นจริงกับสมรรถนะที่พึงประสงค์ของผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐานจังหวัดอุดรธานี ทั้ง 4 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 40 โรงเรียน 362 คน ผลการศึกษาพบว่าความแตกต่างของความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อสมรรถนะของผู้บริหารตามสภาพที่พึงประสงค์และตามสภาพที่รับรู้จริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และร้อยละ 32 ของครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อสมรรถนะของผู้บริหารตามสภาพที่เป็นจริง

ต้นสกุล ศานติบูรณ์ (2550 : 51-64) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง ห้องปฏิบัติการ

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

นิคม คำล้วน (2551 : 77) ได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งประเทศจำนวน 76 โรงเรียนใน 76 จังหวัด จำนวน 2,280 คน ประเมินความคิดเห็นทั้งตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังด้วย The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) และประเมินทัศนคติที่มีต่อห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้วยเครื่องมือ The Test Of Science-Related Attitude (TOSRA) ผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างของห้องปฏิบัติการเรียนรู้ที่คาดหวังและตามสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 37 มีความพึงพอใจในการจัดห้องปฏิบัติการที่มีส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

ต้นสกุล ศานติบูรณ์ (2552 : 24) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กำหนดด้วยรูปแบบแผนบริหารการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรายวิชาธรณีวิทยามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (ค.บ.) จำนวน 45 คน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้โดยเน้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษามีความสำคัญด้วยแผนบริหารการเรียนรู้ 13 แผน พร้อมปรับเปลี่ยน ปรับปรุงและแก้ไขด้วยการรับทราบสมรรถนะของผู้เรียนด้วยการประเมินจากเครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) และ The Geology Laboratory Environment Inventory (GLEI) แล้วเปรียบผลการประเมินความคิดเห็นกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ด้วยสมการแบบถดถอย พบว่าร้อยละ 87 ของนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ในด้านการเรียนที่ดีขึ้น (งานวิจัยนี้ได้รับคัดเลือกเป็นผลงานวิจัยยอดเยี่ยมด้านการสอน จากการนำเสนอระดับนานาชาติที่ประเทศเวียตนาม (CERTIFICATE OF MERIT: PRESENTED WITH BEST TEACHING PAPER AWARD)

**2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ**

Levy Creton และ Wubbels (1993 : 29-45) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 550 คน จาก 38 ชั้นเรียน โดยใช้เครื่องมือ The QTI แล้วนำผลวิจัยเปรียบกับการวิจัยในกลุ่มประเทศลาติน ในทวีปอเมริกาใต้ จำนวน 117 คน กลุ่มประเทศในทวีปเอซีย และในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 322 คน ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่พึงประสงค์ของอาจารย์ในความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Rickards Newby และ Fisher (2001 : 163) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอน จำนวน 2,960 คน จาก 80 ชั้นเรียน โดยใช้เครื่องมือ The QTI แล้วนำผลวิจัยเปรียบกับการวิจัยในกลุ่มประเทศลาติน ในทวีปอเมริกาใต้ จำนวน 117 คน กลุ่มประเทศในทวีปเอซีย และในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 322 คน ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่พึงประสงค์ของอาจารย์ในความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนด้วยเครื่องมือวิจัย The SLEI กับกลุ่มตัวอย่างทั้งในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการชีวิวิทยา ห้องปฏิบัติการเคมี ในประเทศออสเตรเลียอย่างต่อเนื่อง

Rickards และ den Brok (2003 : 189) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1,188 คน จาก 50 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในขั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wanpen (2008 : 6) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่ม

ตัวอย่างผู้เรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียน จำนวน 160 คน จาก 4 โรงเรียน ในภาคตะวันตกเฉียงใต้ในประเทศสาธารณประชาชนจีน โดยแปลเครื่องมือ The QTI และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เป็นภาษาจีนเพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสมรรถนะของอาจารย์และทัศนคติของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์สอนภาษาอังกฤษและภาษาจีนและทัศนคติของผู้เรียนมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Kim Fisher และ Fraser (2002 : 3-22) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง 1,021 คน ใน 31 โรงเรียนเอกชน โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Interaction (QTI) และ The What is Happening in This Class (WIHIC) ผลการศึกษาพบว่าการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติมีระดับความเชื่อมั่นสูงของเครื่องมือวิจัยทั้งสอง

Quek Fraser และ Wong (2005 : 108) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 200 คน ที่เป็นผู้เรียนในกลุ่มผู้มีพรสวรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Test of Chemistry Related Attitudes (TOCRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสมรรถนะผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาเคมี ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาเคมีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต

Wong และ Fraser (2008 : 29) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง Assessment of Chemistry Laboratory Classroom Environments กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เตรียมตัวจะเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยในสิงคโปร์ จำนวน 1,592 คน จาก 56 ชั้นเรียน จาก 28 โรงเรียนรัฐบาล โดยใช้เครื่องมือวิจัย The Chemistry Laboratory Environment Inventory (CLEI) ซึ่งประยุกต์เครื่องมือจาก The Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือในทางสถิติของเครื่องมือวิจัยมีค่าอยู่ในระดับสูง

Khine และ Fisher (2001: 34-45) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1,188 คน จาก 50 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศบรูไน โดยใช้เครื่องมือ The WIHIC และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในขั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Scoot และ Fisher (2004 : 34) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3,104 คน จาก 136 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศมาเลเซีย โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Enjoyment of their Science Lessons (ENJ) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสมรรถนะของผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะของผู้สอนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Koul และ Fisher (2004 : 5-26) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1,041 คน จาก 32 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเอกชน ในประเทศอินเดีย โดยใช้เครื่องมือ The WIHIC และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในขั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Rickards (2008 : 26) ได้รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3,215 คน จาก 158 ชั้นเรียน 43 โรงเรียน ในทัสมาเนียและหมู่เกาะเกาะแปซิฟิกใต้ โดยใช้เครื่องมือ The QTI และ The Test of Science Related Attitudes (TOSRA) เพื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นสมรรถนะของผู้สอนและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะของผู้สอนในขั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปได้ว่า ได้มีการนำเครื่องมือเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้สอนต่อการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมาใช้ทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ เพื่อใช้ในการสังเกตความคิดเห็นของผู้เรียนในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนและสามารถทำให้รับรู้สมรรถนะทั้งผู้เรียนและผู้สอนอย่างแท้จริง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพแก่ผู้เรียน

**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**กลุ่มเป้าหมาย**

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 26 ในปีการศึกษา 2/2558 จำนวน 1 ห้อง ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ทั้งหมด 34 คน

**ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 วงรอบ รอบละ 3 สัปดาห์นับจากวันที่เปิดภาคเรียน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

**1. แบบสอบถาม**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการประยุกต์เครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาจากนักการศึกษาจากต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในรอบ 30 ปีที่ผ่านมาในหลายๆประเทศ และมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เครื่องมือวิจัยที่จะนำเสนอประกอบการวิจัยในครั้งนี้ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา ด้านการประเมินผล และผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมกับการวิจัยในบริบทของระบบการศึกษาของประเทศไทย แต่ละเครื่องมือจะมีรูปแบบของการประเมินความคิดเห็นแตกต่างกัน เช่น ประเมินความคิดเห็นจากสภาพที่เป็นจริง (Actual Form) และประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่ต้องการหรือตามที่พึงประสงค์ (Preferred Form) ประกอบด้วย

1.1 แบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้น

เรียนตามสภาพที่นักเรียนพึงประสงค์หรือต้องการ (The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ))

The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) เป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน รวมข้อคำถาม จำนวน 25 ข้อ (Rentoul และ Fraser, 1979 : 167)

1.2 The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA)

The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA) เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ (Fraser, 1981 : 143)

**2. แผนการจัดการเรียนรู้**

ผู้วิจัยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

**การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัย เกี่ยวกับเครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาในระดับนานาชาติ จากนั้นเลือกเครื่องมือวิจัย โดยผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือวิจัยดังต่อไปนี้

1. The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

เครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ Individualized Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) ถูกสร้างและพัฒนาเพื่อประเมินความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้น และความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตร และเนื้อหา มุมมองของความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนในชั้นเรียนจากความคิดเห็นหรือคำอธิบายที่ พัฒนาเป็นครั้งแรกโดย เรนโทล และ ฟาร์เซอร์ (Rentoul และ Fraser, 1979 : 211) โดยการสัมภาษณ์ครูและนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และนำมาคัดสรรเป็นข้อคำถามโดยผู้เชี่ยวชาญ ครู และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเครื่องมือวิจัยนี้ ฟราเซอร์ (Fraser, 1990 : 192) ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงจนในที่สุดเป็นเครื่องมือวิจัยสภาพแวดล้อมที่ประเมินความแตกต่างของตัวบุคคลหรือนักเรียนได้อย่างชัดเจนในปี ค.ศ.1990 ประกอบด้วยข้อคำถาม 50 ข้อ ประเมินความแตกต่างของนักเรียนในชั้นเรียน 5 ด้าน ๆ ละ 10 ข้อเท่าๆ กัน แต่ละข้อมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ตั้งแต่ ไม่เคยเลย ไม่บ่อยครั้ง บางครั้ง บ่อยครั้ง และทุก ๆ ครั้ง คะแนนที่ได้รับจากการประเมินความคิดเห็นบางข้อต้องแปลความหมายในทางตรงข้าม เพื่อป้องการการเดาหรือการแสดงความคิดเห็นโดยที่นักเรียนยังไม่อ่านข้อคำถาม เช่น “ครูมีความละเอียดที่จะพิจารณาความรู้สึกของนักเรียน (ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน)” และ “นักเรียนที่แตกต่างกันจะใช้เอกสารประกอบการเรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน (ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล)” ปัจจุบัน เครื่องมือวิจัย The ICEQ ได้ถูกปรับปรุงให้เหมาะสมกับการศึกษาวิจัย โดยมีรูปแบบของการออกแบบเพื่อที่จะวัดความคิดเห็นของนักเรียนและครูในสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ของสภาพแวดล้อมของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างของบุคคลในด้านต่างๆ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน (Personalization) ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน (Participation) ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน (Independence) ด้านการตรวจสอบหาความจริง (Investigation) และด้านด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation) จำนวนข้อคำถาม ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวนข้อคำถามรวม 25 ข้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1.1 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง (ICEQ-Actual Form) ประกอบด้วยข้อความที่ระบุถึงสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในห้องเรียนเคมี ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามว่า สิ่งที่ระบุในข้อความแต่ละข้อเกิดขึ้นจริงบ่อยครั้งเพียงใด โดยเลือกตอบระดับใดระดับหนึ่งใน 5 ระดับต่อไปนี้

1) ถ้าสิ่งที่ระบุในข้อความ เกือบไม่เคยเกิดขึ้น (Almost Never)

2) ถ้าสิ่งที่ระบุในข้อความ เกิดขึ้นน้อยครั้ง (Seldom)

3) ถ้าสิ่งที่ระบุในข้อความ เกิดขึ้นเป็นบางครั้ง (Sometimes)

4) ถ้าสิ่งที่ระบุในข้อความ เกิดขึ้นบ่อยครั้ง (Often)

5) ถ้าสิ่งที่ระบุในข้อความ เกิดขึ้นบ่อยครั้งมาก (Very Often)

จากนั้นกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 100-103) ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับมาก

2.50-3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อย

1.00-1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

ประเด็นหรือกรอบแนวคิดของแบบสอบถามฉบับนี้ มีข้อความภายใต้ประเด็น 5 ด้านให้ผู้ตอบพิจารณาตอบ จำนวน 25 ข้อ ประกอบด้วย

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

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

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

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

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

ต้นฉบับของแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่จะเป็นแบบสอบถามเพื่อประเมินในเชิงบวก แต่จะมีแบบสอบถามในข้อต่อไปนี้ที่มีความหมายในเชิงลบ (Reverse) ประกอบไปด้วยแบบสอบถามในข้อ 3, 4, 7, 11, 13, 16, 18 และ 23 ในข้อที่มีความหมายในเชิงลบ (Reverse) ระดับประเมิน 1 จะแปลเป็น 5 ระดับประเมิน 2 จะแปลเป็น 4 ระดับประเมิน 4 จะแปลเป็น 2 และระดับประเมิน 5 จะแปลเป็น 1

1.2 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ (ICEQ- Preferred Form) ประกอบด้วยข้อความที่ระบุถึงสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในห้องเรียนเคมี จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและมีจำนวน 25 ข้อเช่นเดียวกัน แต่ต่างกันที่แบบประเมินตามสภาพที่พึงประสงค์จะมีคำว่า “ควร” หรือ “ควรจะ” อยู่ในแต่ละข้อคำถามด้วย

**2. การหาคุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมี ตามที่นักเรียนพึงประสงค์หรือต้องการ (ICEQ)**

ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนจากต่างประเทศที่

ผ่านการตรวจสอบ และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ซึ่งในครั้งนี้ผู้วิจัยนำมาแปลเป็นภาษาไทยและได้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.วันดี รักไร่, ผศ.ดร.พรรณวิไล ชมชิด, ผศ.ดร.ต้นสกุล ศานติบูรณ์ , Prof. Andre Keet, Dr. AnnelineKeetc และ Dr. Willy Nel

จากนั้นนำเครื่องมือวิจัย ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 34

คน โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ปีการศึกษา 1/2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาหาคุณภาพเครื่องมือโดยวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach’s alpha reliability) และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อโดยใช้ Factor loading analysis ผลการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. ค่าอำนาจจำแนกโดยคำนวณอำนาจการจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์

ของเพียร์สัน (Pearson’s Correlation) ซึ่งได้ค่าอำนาจการจำแนกตั้งแต่ 0.227 – 0.608 (ยอมรับที่ค่าสูงกว่า 0.50) (ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 ในภาคผนวก ก)

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล

ของนักเรียนในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ โดยใช้วิธีของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coeffient Method) ได้ค่าเท่ากับ 0.722 (ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 ในภาคผนวก ก)

**3. การหาคุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมี ตามสภาพจริง (ICEQ)**

1. ค่าอำนาจจำแนกโดยคำนวณอำนาจการจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์

ของเพียร์สัน (Pearson’s Correlation) ซึ่งได้ค่าอำนาจการจำแนกตั้งแต่ 0.220-0.589 (ดังรายละเอียดในตารางที่ 3 ในภาคผนวก ก)

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่าง

บุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง โดยใช้วิธีของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coeffient Method) ได้ค่าเท่ากับ 0.713 (ดังรายละเอียดในตารางที่ 3 ในภาคผนวก ก)

**4. ค่าองค์ประกอบเชิงยืนยันของข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นความ**

**แตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมี**

1. คุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการ

เรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ ผลการวิเคราะห์พบว่าทั้ง 5 ด้านคือ ด้านความเป็นส่วนตัวมีค่าระหว่าง 0.67 - 0.85 ด้านการมีส่วนร่วมมีค่าระหว่าง 0.56 - 0.68 ด้านความเป็นอิสระมีค่าระหว่าง 0.42 - 0.0.83 ด้านการตรวจสอบมีค่าระหว่าง 0.48 - 0.79 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมีค่าระหว่าง 0.68 - 0.85 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลที่ระดับ 0.30 ทุกข้อคำถาม แต่ละข้อคำถามจึงเป็นข้อมูลที่สนับสนุนค่าความเที่ยงตรงของคุณภาพเครื่องมือวิจัย (ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4 ในภาคผนวก ก)

2. คุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการ

เรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริง ผลการวิเคราะห์พบว่าทั้ง 5 ด้านคือ ด้านความเป็นส่วนตัวมีค่าระหว่าง 0.54 - 0.88 ด้านการมีส่วนร่วมมีค่าระหว่าง 0.32 - 0.76 ด้านความเป็นอิสระมีค่าระหว่าง 0.41 - 0.80 ด้านการตรวจสอบมีค่าระหว่าง 0.31 - 0.75 ด้านด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมีค่าระหว่าง 0.46 - 0.90 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลที่ระดับ 0.30 ทุกข้อคำถาม แต่ละข้อคำถามจึงเป็นข้อมูลที่สนับสนุนค่าความเที่ยงตรงของคุณภาพเครื่องมือวิจัย (ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4 ในภาคผนวก ก)

The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA)

The TOSRA (Test of Science-Related Attitudes) แบบสอบถามเพื่อประเมินเจต

คติต่อวิทยาศาสตร์นักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมี ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามว่า สิ่งที่ระบุในข้อความแต่ละข้อมีความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด โดยเลือกตอบระดับใดระดับหนึ่งใน 5 ระดับต่อไปนี้

1 หมายถึง นักเรียนรู้สึกไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2 หมายถึง นักเรียนรู้สึกไม่เห็นด้วย

3 หมายถึง นักเรียนรู้สึกเห็นด้วยเป็นบางครั้ง

4 หมายถึง นักเรียนรู้สึกเห็นด้วย

5 หมายถึง นักเรียนรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่ง

**5. การหาคุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์**

**นักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี (TOSRA)**

ในการหาคุณภาพของแบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์นักเรียน

ในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีผู้วิจัยหาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น โดยนำเครื่องมือที่แปลเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้เก็บข้อมูล เนื่องจากแม้ว่าเครื่องมือวิจัยดังกล่าวนี้ได้มีการประเมินคุณภาพทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อถือตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่เพื่อการยอมรับตามระเบียบวิธีวิจัย ในบริบทของการใช้เครื่องมือวิจัยทั้งบริบทของความแตกต่างทั้งภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา หลักสูตร วัฒนธรรม แนวความคิด ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ครั้ง เวลา และอื่นๆ ที่อาจจะเป็นตัวแปรที่มีบทบาทต่อคุณภาพของเครื่องมือวิจัยได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันว่า เครื่องมือวิจัยเหล่านี้สามารถนำไปใช้ได้ ผู้วิจัยจึงได้หาค่าความเที่ยงตรงและเชื่อมั่น (Validity and Reliability) ด้วยสถิติ Internal consistency reliability (Cronbach alpha reliability) เพื่อวัดความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้าน

ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสอบถามเพื่อประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นักเรียน

ในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมี มีค่าความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในของข้อมูลในแต่ละด้านของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.870– 0.905 (ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 ในภาคผนวก ก)

**แผนการจัดการเรียนรู้**

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ กลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

2. วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สมรรถนะสำคัญ

และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

3. กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้

4. วิเคราะห์การวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 แผน รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถ่านหิน จำนวน 2 ชั่วโมง

2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หินน้ำมัน จำนวน 1 ชั่วโมง

3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ปิโตรเลียม จำนวน 2 ชั่วโมง

4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การกลั่นน้ำมันดิบ จำนวน 1 ชั่วโมง

5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การแยกแก๊สธรรมชาติ จำนวน 2 ชั่วโมง

6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 พอลิเมอร์ จำนวน 1 ชั่วโมง

6. ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดทำเสร็จแล้วจากข้อ 3.5 ไปให้

อาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผศ.ดร.พรรณวิไล ชมชิด และคุณครูพี่เลี้ยง คือ นางกิตติมา พรหมรักษา ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง

**วิธีการดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

ทดลองตามแบบแผนการทดลอง The One-Group Pretest-Posttest Designในรูปแบบนี้จะมีกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวแต่ถูกวัดหรือถูกสังเกตทั้งก่อนการทดลอง (Fitz-Gibbon,

1987 : 113) ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

**T1** **X**  **T2**

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

**T1** หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

**X** หมายถึง การจัดการเรียนรู้

**T2** หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จำนวน 1 ห้อง ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ไว้ ดังต่อไปนี้

1. ระยะที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

1.1 ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามครั้งที่ 1 ประกอบด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ (Preferred Form) และแบบสอบถามประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมี ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสัปดาห์ที่ 1 ของภาคเรียนที่ 2/2558 และก่อนลงมือตอบแบบสอบถามผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์การวิจัยและขั้นตอนการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นให้นักเรียนลงมือตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

1.2 นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน บันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่อไป

1.3 รับรู้ความคิดเห็น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ใน

แผนการจัดการเรียนรู้ และทำการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านที่มีผลของความคิดเห็นของนักเรียนต่ำ ในสัปดาห์ที่ 2 – 3 เพื่อสรุปผลของการวิเคราะห์ดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 ต่อไป

2. ระยะที่ 2 สัปดาห์ที่ 4

2.1 ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามครั้งที่ 2 ประกอบด้วยแบบสอบถามความ

คิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 (Actual-1 Form) และแบบสอบถามประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องชั้นเรียนเคมี ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสัปดาห์ที่ 4 ของภาคเรียนที่ 2/2558

2.2 นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน บันทึกลงในตารางในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่อไป

2.3 รับรู้ความคิดเห็น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และทำการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านที่มีผลของความคิดเห็นของนักเรียนต่ำ ในสัปดาห์ที่ 5-7 เพื่อสรุปผลของการวิเคราะห์ดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 ต่อไป

3. ระยะที่ 3 สัปดาห์ที่ 8

3.1 ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามครั้งที่ 3 ประกอบด้วยแบบสอบถามความ

คิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 (Actual-2 Form) และแบบสอบถามประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในสัปดาห์ที่ 8 ของภาคเรียนที่ 2/2558

3.2 นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน บันทึกลงในตาราง

ในระบบ Microsoft Excel และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่อไป 3.3 สรุปผลการวิจัยรวบรวมผลการวิจัย เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมี และสรุปแนวทางแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง สำหรับการจัดการสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละวงรอบตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ย () และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อรับทราบความคิดเห็นของนักเรียน และหาแนวทางในการจัดสภาพแวด ล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี

2. หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน วิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ f-test

3. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อม

ทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงแต่ละด้านกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยสถิติ Pearson Correlation

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงบนมาตรฐาน เป็นต้น ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่าที่หาได้จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รับจากการประเมินของ

นักเรียน ใช้สัญลักษณ์ แทนค่าเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 102)

เมื่อ  *แทน ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด*

n  *แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด*

1.2 *ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S*tandard Deviation) *ใช้สัญลักษณ์* S.D. *เป็นการวัดการกระจายที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะเป็นการคำนวณจากข้อมูลทุกตัวที่มีอยู่ โดยคำนวณได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด*,2554 : 96)

เมื่อ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

X แทน ข้อมูลตัวที่อยู่กึ่งกลางชั้น

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test (Independent) (วิสาข์ เกษประทุม, 2553 : 219 - 244)

t =

*เมื่อ* df  *แทน* *ชั้นแห่งความเป็นอิสระ*(degree of freedom)

df = n1 + n2 - 2

1,2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

แทน ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

=

n1,n2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

3. วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงแต่ละด้านกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการรับรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยสถิติ Pearson Correlation หรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการคำนวณเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว หรือที่เรียกกันว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) ใช้สัญลักษณ์ r ดังสมการต่อไปนี้ (นพพร ธนะชัยขันธ์, 2555: 241 - 247)

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

x,y แทน ค่าของตัวแปรชุดที่ 1, ชุดที่ 2

N แทน จำนวนคู่ของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

**บทที่ 4**

**ผลการวิจัย**

การวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการสื่อความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

 แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาใน t – distribution

P แทน ค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มของประชากรนั้น ๆ (Probability)

**ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริง

**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1

| รายการ | สภาพที่พึงประสงค์ | | สภาพที่เป็นจริง 1 | | t | P |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S.D. |  | S.D. |
| 1. ด้านความเป็นส่วนตัว | 4.582 | .305 | 2.535 | .235 | 36.945 | .001 |
| 2. ด้านการมีส่วนร่วม | 4.506 | .300 | 3.812 | .351 | 10.866 | .001 |
| 3. ด้านความมีอิสระ | 4.388 | .432 | 3.824 | .278 | 6.844 | .001 |
| 4. ด้านการตรวจสอบ | 4.418 | .328 | 4.100 | .352 | 3.985 | .001 |
| 5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล | 4.665 | .217 | 4.432 | .353 | 4.528 | .001 |
| การจัดสภาพแวดล้อมโดยรวม | 4.478 | .206 | 3.376 | .220 | 19.059 | .001 |

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านระหว่างสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ที่และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 1 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์และสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2

| รายการ | สภาพที่พึงประสงค์ | | สภาพที่เป็นจริง 2 | | t | P |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S.D. |  | S.D. |
| 1. ด้านความเป็นส่วนตัว | 4.582 | .305 | 4.488 | .391 | 1.963 | .001 |
| 2. ด้านการมีส่วนร่วม | 4.506 | .300 | 4.435 | .346 | 2.805 | .001 |
| 3. ด้านความมีอิสระ | 4.388 | .432 | 4.300 | .449 | 3.447 | .001 |
| 4. ด้านการตรวจสอบ | 4.418 | .328 | 4.335 | .351 | 2.429 | .001 |
| 5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล | 4.665 | .217 | 4.550 | .321 | 2.355 | .001 |
| การจัดสภาพแวดล้อมโดยรวม | 4.478 | .206 | 3.376 | .220 | 2.190 | .001 |

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านระหว่างสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ที่และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1และสภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2

| รายการ | สภาพที่เป็นจริง 1 | | สภาพที่เป็นจริง 2 | | t | P |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | S.D. |  | S.D. |
| 1. ด้านความเป็นส่วนตัว | 2.535 | .235 | 4.488 | .391 | -30.618 | .001 |
| 2. ด้านการมีส่วนร่วม | 3.812 | .351 | 4.435 | .346 | -8.841 | .001 |
| 3. ด้านความมีอิสระ | 3.824 | .278 | 4.300 | .449 | -5.560 | .001 |
| 4. ด้านการตรวจสอบ | 4.100 | .352 | 4.335 | .351 | -2.766 | .001 |
| 5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล | 4.432 | .353 | 4.550 | .321 | -1.812 | .001 |
| การจัดสภาพแวดล้อมโดยรวม | 4.478 | .206 | 3.376 | .220 | -11.407 | .001 |

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน ระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 1และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

**ตารางที่ 7** ผลความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้ง

ที่ 3 โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบี่ยงเบนมาตรฐาน

| **ข้อที่** | **เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน** | **ครั้งที่** | **ระดับคะแนน** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **S.D.** |
| 1 | ผู้เรียนมีความตั้งตารอคอยที่จะร่วมกิจกรรมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | 1 | 3.50 | 0.51 |
| 2 | 4.04 | 1.54 |
| 3 | 4.30 | 0.75 |
| 2 | สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน | 1 | 3.41 | 0.62 |
| 2 | 3.76 | 0.72 |
| 3 | 4.26 | 0.55 |
| 3 | กิจกรรมต่างๆที่ได้ทำร่วมกับเพื่อนๆในการเรียนรู้  วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนุก | 1 | 3.54 | 0.77 |
| 2 | 3.82 | 1.37 |
| 3 | 4.48 | 1.86 |
| 4 | สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุดกว่าทุกรายวิชา | 1 | 3.77 | 2.10 |
| 2 | 3.95 | 0.97 |
| 3 | 4.20 | 1.78 |
| 5 | ผู้เรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่างๆด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ | 1 | 3.53 | 1.31 |
| 2 | 4.14 | 0.80 |
| 3 | 4.51 | 1.60 |
|  | การรับรู้สิ่งใหม่ๆที่ถูกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ | 1 | 3.84 | 1.55 |
| 2 | 3.83 | 1.37 |
| 3 | 3.97 | 1.35 |
| 7 | ผู้เรียนมีความสนุกทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ | 1 | 3.51 | 1.57 |
| 2 | 3.97 | 1.35 |
| 3 | 4.58 | 0.74 |
| 8 | ผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจอย่างยิ่งภายหลังการเรียนรู้สาระทางวิทยาศาสตร์ | 1 | 3.60 | 1.54 |
| 2 | 4.08 | 0.65 |
| 3 | 4.40 | 1.75 |
| **รวม** | | 1 | 3.58 | 1.24 |
| 2 | 3.94 | 1.09 |
| 3 | 4.33 | 1.30 |

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์รวม ครั้งที่ 1 อยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเท่ากับ 3.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.24 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ การรับรู้สิ่งใหม่ๆที่ถูกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจอยู่ในระดับเห็นด้วย (= 3.85, S.D. = 2.10) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานอยู่ในระดับเห็นด้วย (= 3.41, S.D. = 0.51)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์รวม ครั้งที่ 2 อยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเท่ากับ 3.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.09 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ผู้เรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (= 4.08, S.D. = 1.54) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานอยู่ในระดับเห็นด้วย (= 3.76, S.D. = 0.65) ซึ่งแม้จะเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด แต่ก็ยังมีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นกว่าผลการประเมิน ครั้งที่ 1 (= 3.42, S.D. = 0.64)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์รวม ครั้งที่ 3 อยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเท่ากับ 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.30 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ คือ ผู้เรียนมีความสนุกทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง (= 4.48, S.D. = 1.86) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่น่าสนใจมากที่สุดกว่าทุกรายวิชาอยู่ในระดับเห็นด้วย (= 3.58, S.D. = 0.55) แต่อย่างไรแม้ด้านนี้จะได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด แต่ก็ยังมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าครั้งที่ 1 (= 3.77, S.D. = 2.03) และครั้งที่ 2 (= 3.96, S.D. = 0.95) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาแนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทุกด้านมีค่าเพิ่มขึ้นจากครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ตามลำดับ

**3. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**ตารางที่ 8** ผลความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม

สภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ด้าน | ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (r) | |
| สภาพแวดล้อมที่เป็นจริง  ครั้งที่ 1 | สภาพแวดล้อมที่เป็นจริง  ครั้งที่ 2 |
| ด้านความเป็นส่วนตัว | 0.30 | 0.34 |
| ด้านการมีส่วนร่วม | 0.21\* | 0.24\* |
| ด้านความเป็นอิสระ | 0.14\* | 0.17\* |
| ด้านการตรวจสอบ | 0.18\* | 0.27\*\* |
| ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล | 0.28 | 0.36\* |

\* หมายถึง มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* หมายถึง มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 8 การหาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นต่อสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .05

**บทที่ 5**

**สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**

ผู้วิจัยได้สรุปผลและอภิปรายผลรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยสรุปผลการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

2. สมติฐานการวิจัย

3. สรุปผลการวิจัย

4. อภิปรายผลการวิจัย

5. ข้อเสนอแนะ

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและ

สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อ

วิทยาศาสตร์

**สมติฐานการวิจัย**

1. ความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่พึง

ประสงค์มีความแตกต่างกัน

2. ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กัน

**สรุปผลการวิจัย**

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่พึงประสงค์ สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 1 สภาพที่เป็นจริง ครั้งที่ 2

พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านระหว่างสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ที่และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 1และสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อ

วิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

พบว่า ความคิดเห็นต่อสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .05

**อภิปรายผลการวิจัย**

จากผลการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปราย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและ

สภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ พบว่า การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมตามสภาพที่เป็นจริงและที่พึงประสงค์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนทั้งหมด 3 ครั้งโดยในครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามเพื่อประมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์ในสัปดาห์ที่ 1 เพื่อประเมินความต้องการของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามหลังจากที่ได้ทำการปฐมนิเทศเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้ตอบข้อคำถามไปในทิศทางที่มีค่าคะแนนมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ ทำให้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนในการประเมินสภาพที่พึงประสงค์มีค่ามากตามไปด้วย หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้นและได้ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามหลังจากทำการเรียนการเรียนเสร็จแล้ว พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าการประเมินความคิดเห็นตามสภาพที่พึงประสงค์ ซึ่งผู้เรียนได้ตอบคำถามในข้อคำถามที่ตรงกับความคิดเห็นกับผู้เรียนตามสภาพที่เป็นจริง แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้ค่าเฉลี่ยที่ออกมาน้อยตามไปด้วย จึงทำให้ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 ต่ำกว่าตามสภาพที่พึงประสงค์ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของเด็กมากขึ้น และได้ทำการประเมินสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งผู้เรียนได้ทำการตอบแบบสอบถามหลังจากทำการเรียนการสอนเสร็จแล้ว พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการประเมินตามสภาพที่พึงประสงค์เล็กน้อย และแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย คือค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่พึงประสงค์ มีความแตกแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรพงษ์ โสธนะเสถียร (2533 : 60) อธิบายว่า บุคคล มีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ เป็นต้น และความแตกต่างนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพทาง สังคมและวัฒนธรรมทำให้มีพฤติกรรมการสื่อสารและการเลือกเปิดรับสารที่แตกต่างกัน ได้แก่ บุคคลมีความแตกต่างกันในด้านบุคลิกภาพและสภาพจิตวิทยา ความแตกต่างกันดังกล่าวนี้เป็นเพราะบุคคลมีการเรียนรู้ บุคคลที่อยู่ต่างสภาพแวดล้อมกันจะได้รับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทำให้บุคคลมีทัศนคติ ค่านิยม ความเชื่อถือ และบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2537 : 35-44) ได้กล่าวถึง ทฤษฏีของเพียเจท์ อธิบายว่า การพัฒนาสติปัญญาและความคิดของผู้เรียนนั้น เกิดจากการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อม และผู้สอนควรจะต้องจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับความพร้อมของผู้เรียนด้วย ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นี้อาจสรุปได้ว่าเป็นผลมาจากการที่บุคคลมีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ จึงส่งผลให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน

2. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงกับเจตคติต่อ

วิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดเห็นต่อสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และครั้งที่ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .05 ซึ่งโดยภาพรวมการจัดสภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านในการประเมิน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ และด้านการตรวจสอบ กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนด้านความเป็นส่วนตัวและด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัว ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ ด้านการตรวจสอบ และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ถ้าหากการจัดสภาพแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอน และหากผู้เรียนมีความรู้สึกชอบหรือพึงพอใจ ต่อทางวิทยาศาสตร์ ก็จะส่งผลต่อพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซึ่งจะนำไปสู่เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ เกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (พรรณวิไล ชมชิด. 2557) ซึ่งในการประเมินตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 นั้น มีด้านที่มีความสัมพันธ์กับเจตคติ 3 ด้าน คือ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ และด้านการตรวจสอบ เนื่องจากผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามหลังจากได้ทำการเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม และมีกิจกรรมการทดลอง ทำให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ และตรงกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งทำให้ทั้ง 3 ด้านนี้มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ส่วนในด้านความเป็นส่วนตัวและด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลและไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พิจารณาในแต่ละด้าน ด้านความเป็นส่วนตัว ผู้วิจัยคิดว่าผู้เรียนอาจจะต้องการให้ผู้วิจัยมีความสนใจใส่ใจผู้เรียนมากยิ่งขึ้น เช่น มีการสอบถามเป็นรายบุคคล ให้การช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ มากยิ่งขึ้น และในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่าง เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดขึ้นอาจจะไม่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมที่ความหลากหลาย และหลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีตามสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 พบว่า โดยรวมเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับการจัดสภาพแวดล้อมทั้ง 5 ด้าน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ผู้วิจัยคิดว่าสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะหลังจากผู้เรียนได้เรียนตามการจัดกิจกรรมทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงขึ้น และได้ตอบแบบสอบถาม ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบในการจัดการเรียนการสอน จึงทำให้มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ใน 3 ด้าน พิจารณารายด้าน ด้านการมีส่วนร่วม ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม การให้ทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ใช้ความรู้ความคิดความสามารถที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ ฝึกการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและได้ผลงานนำมาสู่ความภาคภูมิใจในกลุ่มและตนเอง ในด้านความเป็นอิสระ ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน แสดงให้นักเรียนเห็นว่าความคิดของเขามีประโยชน์ พยายามนำความคิดเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ในด้านการตรวจสอบ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ ให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ และในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย คิดค้นคว้าและแสวงหาแนวทางวิธีการใหม่ ๆ มาใช้จัดการเรียนการสอน การสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง หรือนักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม เช่น วิธีการสอนแบบทดลอง แบบแก้ปัญหา แบบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง แบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม แบบอภิปราย แบบศูนย์การเรียน ตลอดจนนวัตกรรมการสอนที่น่าสนใจ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริง ทำให้สอดคล้องกับความต้องการของเด็กทุกๆ ด้าน และช่วยส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลไม่พียงส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของริคการ์ตและเดนบรอก (Rickards, และ den Brok, 2003 : 189) ที่ทำการศึกษาวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1,188 คน จาก 50 ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและทัศนคติมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและสอดคล้องกับการศึกษาของ เควก, ฟราเซอร์ และหว่อง (Quek, Fraser, & Wong, 2005 : 108) ที่ทำการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 200 คน ที่เป็นผู้เรียนในกลุ่มผู้มีพรสวรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในประเทศสิงคโปร์ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาเคมีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต และยังแสดงถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสามารถใช้ข้อมูลจากการประเมินผลการจัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนต่อไปได้ โดยการใช้ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมีด้วยเครื่องมือ ICEQ หากพบว่าผู้เรียนแสดงการรับรู้ค่อนข้างดีในการประเมินสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ในห้องเรียนเคมี จะบ่งบอกให้ทราบว่าการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ พึงพอใจในการเรียนวิชาเคมี ซึ่งจะส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในทางบวกต่อรายวิชาเคมีด้วย

**ข้อเสนอแนะ**

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. **ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้**
   1. ผู้สอนควรแน่ใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการกลุ่มมากน้อยเพียงใด ถ้าหากพบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะในด้านการทำงานกลุ่ม ครูผู้สอนควรจะมี การฝึกการทำงานกลุ่มก่อน เนื่องจากกระบวนการกลุ่มมีบทบาทและมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน
   2. ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในขณะร่วมทำกิจกรรมหรือตอบคำถามโดยเฉพาะในขั้นตอนการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ โดยครูควรมีการชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบมากกว่าการบอกคำตอบนั้นแทน
   3. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดและทั่วถึงทุกคน โดยให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพื่อสามารถค้นคว้าหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้ อันจะทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้นอีกด้วย
   4. ครูควรสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้มีความเป็นกันเองกับผู้เรียน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน
   5. ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม โดยคอยกระตุ้นและให้การเสริมแรง ตลอดจนให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมา
   6. ควรมีการจัดแหล่งการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนใช้ศึกษาค้นคว้าอย่างเพียงพอ มีความหลากหลายและเหมาะสมด้วย
2. **ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดสภาพแวดล้อมการที่มีส่วนสนับสนุนความ

แตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในบทเรียนอื่น และระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมการ

เรียนที่มีส่วนสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนกับเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ควรเป็นการศึกษาในระยะยาวตลอดปีการศึกษา เพื่อทำให้ทราบพัฒนาการการเรียนของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและนำไปพัฒนาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และทำการประเมินกับผู้เรียนทุกคน จะทำให้ทราบพัฒนาการของผู้เรียนและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนของครูและเป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญของผู้บริหารในการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนต่อไป

**บรรณานุกรม**

**บรรณานุกรมภาษาไทย**

กรมวิชาการ,กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2542**

**และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

\_\_\_\_\_\_\_. (2546). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการ**

**จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและ

พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

\_\_\_\_\_\_\_. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น**

**พื้นฐานพุทธศักราช 2544.** กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราชา 2551**.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

\_\_\_\_\_\_\_. (2551). **สถานภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการจัดการทางการศึกษา**

**วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง**

**ประเทศไทย.**

\_\_\_\_\_\_\_. (2551). **การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์

การเกษตรแห่งประเทศไทย.

\_\_\_\_\_\_\_. (2551). **แนวทางการนำมาตรฐานหลักสูตรไปสู่การออกแบบจัดการเรียนรู้และการ**

**วัดประเมินตามสภาพจริง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จิรัฐพงศ์ สุมนะ. (2545). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น**

**มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการเสริมแบบฝึกหัดและเกมการแข่งขันเป็นทีม.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม.

ชม ภูมิภาค. (2523). **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ชาตรี เกิดธรรม. (2542). **การสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : บริษัท

เซ็นเตอร์ดิสคัฟเวอร์จำกัด.

ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2544). **การบริหารการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์ดี.

ชิรวัฒน์ นิจเนตร. (2542). **การวางแผนการศึกษา**. ภูเก็ต : สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

ชูศิลป์ อัตชู. (2550). **การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน**

**เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง.** : สสวท.

ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2551). **การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม**.

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 15(21), 226-233.

ดวงสมร กิจโกศล. (2548). เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและสภาพแวดล้อมการ

เรียนรู้ในห้องปฏิบัติการชีววิทยาในชั้นเรียนของประเทศไทย. ปริญญานิพนธ์

การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา. อุดรธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏ

อุดรธานี

ต้นสกุล ศานติบูรณ์. (2548). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ในชั้นเรียนวิชาฟิสิกฟ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. การประชุมเชิงวิชาการ “ราชภัฏวิชาการเฉลิม

พระชนมายุครบ 50 ปี พลเอกสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชเจ้าฟ้ามหาวชิราลงกรณ์

สยามมกุฎราชกุมาร” , หอประชุมแห่งชาติสิริกิติ์, กรุงเทพฯ. หน้า 51.

ต้นสกุล ศานติบูรณ์. (2550). **ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาในสถานศึกษาขั้น**

**พื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี. JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. 4(7),** (สิงหาคม 2549-มกราคม 2550), หน้า 51-64. ISSN : 1986-1191.

ต้นสกุล ศานติบูรณ์. (2552). **เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กำหนดด้วยรูปแบบแผน**

**บริหารการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรายวิชาธรณีวิทยามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี**. [Online]. (Available): [http://www.edu.ku.ac.th/publicnews/data/research 2005 24.pdf](http://www.edu.ku.ac.th/publicnews/data/research%202005%2024.pdf) [10 มิถุนายน 2558]

ต้นสกุล ศานติบูรณ์. (2546). **การประเมินการจัดชั้นเรียนที่กำหนดด้วยแผนการสอนที่เน้น**

**กิจกรรมการเรียนการสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์การเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี**. การประชุมเชิงวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม วิจัยครั้งที่ 1 การวิจัยเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ทวิทชัย สุดชาฎา. (2549). **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยา

การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ธีระพร อุวรรณโณ. ทฤษฎีและการวัดเจตคติ. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.

นพพร ธนะชัยขันธ์. (2555). **สถิติเบื้อต้นสำหรับการ**วิจัย. กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์.

นิคม คำล้วน. (2551).สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. การประชุม

วิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในโรงเรียน (วทร.) ครั้งที่ 16 : “รวมพลังสร้าง พื้นฐานชาติด้วยวิทยาศาสตร์ คณิตศสตร์ในโรงเรียน”. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). **หลักการวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวิริยาสาส์น**.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2551). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 10.

กรุงเทพ ฯ : จามจุรีโปรดักท์.

บุญส่ง นิลแก้ว. (2519). **การวัดผลทางจิตวิทยา.** กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา.

บุญฤดี แซ่ล้อ. (2545). **ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการ**

**สอนซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร

มหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประกาศ แสนทอง. (2550). **บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน.**

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ

“มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีวิชาการ ครั้งที่ 1”. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. อุดรธานี.

ประวิทย์ ชูศิลป์. (2541). **หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : หน่วย

ศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัด.

ปริชาติ เบ็ญจวรรณ์. (2551). **ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่**

**4 สังกัดสานักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2.** วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต (วิจัยและสถิติทางการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พรเพ็ญ หลักคำ. (2535). **การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะ**

**กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและ**

**เกมทางวิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการสอนวิทยา

ศาสตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

\_\_\_\_\_\_\_. (2557). **พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์**.

\_\_\_\_\_\_\_. (2557). **พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์**.

พรรณี ชูทัย. (2542). **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : วรวุฒิการพิมพ์.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2554). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ออฟเคอร์มีสท์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 7

กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรี

นครินทรวิโรฒ.

\_\_\_\_\_\_\_. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 7

กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรี

นครินทรวิโรฒ.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทย

วัฒนาพานิชจำกัด.

โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม. (2558). **คู่มือนักเรียนและผู้ปกครอง**. ขอนแก่น : ขอนแก่นพิมพ์.

เลิศ สิทธิโกศล. (2550). **พฤติกรรมระหว่างบุคคลของครูและนักเรียนในชั้นเรียน**

**คณิตศาสตร์ในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์. อุดรธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

เลิศศักดิ์ คำปลิว. (2551). **การจัดสภาแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของโรงเรียนขนาดเล็ก**

**สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหาร

การศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2532). **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ :**

**สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)**.

วิชาญ เลิศลพ. (2543). **“การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ**

**วัฏจักรการเรียนรู้รูปแบบสสวท และรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท.”,** วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วิสาข์ เกษประทุม. (2553). **ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.

วีรเดช เกิดบ้านตะเคียน. (2546). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง**

**วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**

**ที่มีระดับผลกการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**

**รูปแบบต่างกันกับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต,

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศศิธร บุญประกอบ. (2549). **ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน**

**ในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นฐาน สังกัดสำนักงานการประชุมจังหวัดเพชรบูรณ์.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (บริหารและพัฒนาการศึกษา). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร.

ศิริภรณ์ เม่นมั่น. (2543). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง**

**วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยมกับการสอนแบบปกติ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาการประถมศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2546). **การจัดการเรียนการสอน**

**วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.

\_\_\_\_\_\_\_. (2553). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.**

กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

\_\_\_\_\_\_\_. (2551). **แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตร**

**แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

\_\_\_\_\_\_\_. (2543). **วิสัยทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย.** กรุงเทพฯ: ฝ่ายนิเทศสัมพันธ์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

\_\_\_\_\_\_\_. (2546). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการเรียนรู้แบบ**

**กระบวนการแก้ปัญหา.** กรุงเทพ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่พัฒนาทักษะการ**

**คิดขั้นสูง.** กรุงเทพฯ : ธารอักษรกรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2543). **วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.**

กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2540).“การทำ วิจัยเชิงปฏิบัติการสำ หรับผู้บริหารและครู”. **วารสารการ**

**วิจัยทางการศึกษา.** 21(3) : 37; กรกฎาคม – กันยายน 2534.

สุพัทรา วันเพ็ญ. (2548). **สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย**.

วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรศึกษา. อุดรธานี :

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

สุภาสินี สุภธีระ. (2535). **การสอนวิชารูปแบบการสอน.** ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุมน อมรวิวัฒน์. (2542). **การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์.** กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. (2553). **การสื่อสารกับสังคม.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_\_\_. (2550). **“หลักและทฤษฎีการวิจัยทางศึกษาศาสตร์”** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรง

พิมพ์ประสิทธิ์ภัณฑ์แอนด์พรินติ้ง.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2537). **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

สุวัฒก์ นิยมค้า. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.**

กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.

สุวิมล ติรกานันท์. (2554). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ แนวทางสู่การปฏิบัติ.**

พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อรพรรณ รัตนวงศ์. (2551). **การศึกษาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก**

**องค์การบริหารส่วนตำบล จังหวัดนครนายก. กศม. (การศึกษาปฐมวัย).** กรุงเทพฯ :

บัณฑิตวิยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อำนาจ เจริญศิลป์. (2544). **วิธีสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่.** กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

อำพัน ด้วงแพง. (2549). **สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ในประเทศไทย.**

**การประชุมวิชาการวิจัยสถาบันระดับชาติ ครั้งที่ 7 ประจำปีการศึกษา 2549 : การ วิจัยสถาบันกับการปฏิรูปการเรียนการสอน.** สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์, สำนักงานเชาธิการการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ.

**บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ**

Barry J. & Fraser, D. (1981).[serial online]. Classroom climate and group learning.

**International Journal of Education Science.**  [Cited 2015 Sep. 13]. Available from : URL : <http://www.springerlink.com/content/j35vr8vk13v5th1p/>.

Barry J. & Fraser, D. (2005). [online]. **Learning theories.** Northern College, [Cited 13

October 2015]. Available from :URL:http//www.northern.ac.uk/NCMaterials/

psychology/lifespan%20folder/Learningthe ories.html.

Best and Kahn James V. (1993). **Research in Education**. 7 th ed. Boston : Allyn and

Bacon.

Bloom, B. S. (1976). **Human characteristics and school learning.** New York: McGraw-

Hill Book Company.

Fisher, D. & Fraser, B. (1992).[serial online]. Cooperating and student teachers’ atual

and preferred learning environments. **Learning Environments Research.** 1(2), 71, [Cited 2015 Sep. 13]. Available from : URL : [http://www.springerlink.com/ content/p3856410x4v63655/](http://www.springerlink.com/%20content/p3856410x4v63655/).

Fisher , D. & Fraser, B. (1995). **Assessment of classroom psychosocial environment:**

**Workshop manual.** Monograph in the Faculty of Education Research Seminar and Workshop Series, Western Australia Institute of Technology.

Fitz-Gibbon, carol Taylor, Lyons Morris and Lynn, ji.auth. 1987. **How to design a**

**program evaluation.** Newbury Park : Sagh.

Fraser, B. J. (1981).Student and teacher perceptions of the environment of

elementary school classrooms. **Elementary School Journal,** 85, 143.

Fraser. B. J., (2551).Science teachers’ beliefs about science and school science and

their perceptions of science laboratory learning environment. **Journal of the Korean Association for Research in Science Education.**

Fraser, B. J., Anderson, G. J. & Walberg. H. J. (1982). Ass**essment of learning**

**environments: manual for learning environment inventory (LEI) and my class inventory (MCI)** (3rd Ed.). Bentley, WA: Western Australia Institute of Technology, 47.

Fraser, B. J., Fisher, D. L., & McRobbie, C. J. (1996). **Devrlopment, validation and use**

**of personal and class forms of a new classroom environment**

**instrument.** Paper presented at the annual meeting of the Amerian

Educational Research Association, New York, 122.

Fraser, B., Giddings, G. J. & McRobbie, C. J. (1993).Development and cross-national

validation of a laboratory classroom instrument for senior high school

students. **Science Education,** 77, 132

Fraser, B. J., Treagust, D. F., & Dennis, N. C. (1986). Development of an instrument for

assessing classroom psychosocial environment in universities and colleges. **Studies in Higher Education,** 97.

Fraser, B. J. & Rentoul, A. J. (1990). Science laboratory classroom environment at

schools and university: a cross-national study. **Educational Research and**

**Evaluation**, 1, 49.

Good. G.J., (1973). How important is a specialist classroom environment for language.

Christchurch College of Education. **The New Zealand Language Teacher**,

106

Kemmis. S., & Mc Taggart, R. (1988). **The action research planner.** Geelong: Deakin

University Press.

Khine, M. S. & Fisher, D. L. (2001). Classroom environment and teacher’s cultural

background in secondary science classes in an Asian context. **Paper presented at International Educational Research Conference of Australian Association of Research in Education**, 14, 34-45.

Kim, H., Fisher, B. J. (2002). Classroom environment and teacher interpersonal

behavior in secondary classes in Korea. **Evaluation and Research in**

**Education**, 15, 3-22.

Koul, P,. & Fisher, D. (2004).Science classroom learning environment in India**.** **Paper**

**present at the International Education Researc Conference of the Australian Association for Research in Education** (AARE), Brisbane, Australia, 5-26.

Lawrenz, J. (1976). Classroom environment and teacher interpersonal behavior in

secondary class in Korea. **Evaluation and Reseach in Education**, 14, 315

Levy , J., Creton H., & Wubbels. T. (1993). Perception of interpersonal teacher

behavior. In T. Wubble, & J. Levy, (Eds), **Do you Know what you look like?**

**Interpersonal relationships in education** (pp. 29-45). London: Falmer Press.

Lewin, J. E. & Murrey, H. A. (1938). Labpratory environment and student outcomes in

senior high school biology classes. **American Biology Teacher**, 59, 89

Lewin, J. E. (1946**). Labpratory classroom environments in Korean high schools.**

Paper presented at the annual meeting of Australia Association for Research

in Education, Fremantle, WA, 85.

Moos, R. H., & Trickett, E. (1979). Classroom environment scale manual. **Palo Alto,**

**CA: Consulting Psychology Press**.Current Issues in Education Vol. 17 ,45

Moos & Walberg. (1968). [Online]. **Classroom environment.** [Cited 13 October 2015].

Available from : URL : <http://books.google.co.th/books?id=201968&f=false>.

Moos. (1973). [serial online]. Using individual or group scores on perceived

environment scale: Classroom environment scale as example. **American**

**Journal of Community Psychology**. 7,(5),68,DOI: 10.1007/BF00894046.[Cited

2015 Sep. 3]. Available from : URL http //www.Springerlink.com/content

/0091-0562/.

Myers, R.E. and Fouts, J.T. (1992). **A cluster analysis of high school science**

**classroom environments and attitudes toward science**. Science Teaching.

Quek, C.L.; Fraser, B.; & Wong, A.F.L. (2005). [Online]. **History of learning**

**environments.** [Cited 13 October 2015]. Available from : URL :

[http://www.usq.edu.au/course/ meteria/EDU8421/History%20of%20learning% 20environments.html](http://www.usq.edu.au/course/%20meteria/EDU8421/History%20of%20learning%25%2020environments.html).

Rentoul, A. J. & Fraser, B. J. (1979). Conceptualization of enquiry-based or

open classroom learning environments. **Journal of Curriculum Studies**, 11,

167

Rentoul, A. J. & Fraser, B. J. (1979). Predicting learning from classroom

individualization and actual-preferred congruence. **Studies in Education**, 6,

211.

Rentoul, A. J. & Fraser, B. J. (1990). Conceptualization of enquiry-based or open

classroom learning environments. **Journal of Curriculum Studies**, 11, 90

Rickards, T., Newby, M., & Fisher, D. (2001). [serial online]. Teacher and student

perceptions of classroom interactions: A multi-level model. **Proceedings Weatern**

**Australian Institute for Education Research Forum 2000.** 163, .[Cited 2015

Sep. 3]. Available from : URL : [http://www.waier.org.au/forums/2001/ rikards1.html](http://www.waier.org.au/forums/2001/%20rikards1.html).

Rickards, T., den Brok, P. (2003). [Online]. **Factors influencing students’ perceptions**

**of their teachers’ interpersonal behavior : A multilevel analysis,** 189,.[Cited 2015 Sep. 3]. Available from : URL : http//www.waier.org.au/ forums/2003/rikards-3.html.

Rickards, T (2008). [serial online]. Student perceptions of a culturally diverse

classroom environment. **Research in Science & Technological Education.**

26,(2), 2008. [Cited 2015 Sep. 3]. Available from : URL :

[http://www.tandfonline.com/doi/abs/ 10.1080/02635140802037310](http://www.tandfonline.com/doi/abs/%2010.1080/02635140802037310).

Scoot, R. H. & Fisher, D. (2004). Development, validation and application of Mala

translation of an elementary version of the questionnaire on Teacher

Interaction. **Research in Science Education**,34(2), ISSN 0157-244X

(Print)1573-1898

Taylor, P. C., Fraser, B. J. & Fishe, D. L. (1997). Monitoring constructivist classroom

learning environments. **International Jounal of Educational Research**, 27,

60.

Walberg, H. J., & Fraser, B. J. (1986). A test of a model of educational productivity

among senior high school students. **Journal of Educational Research**, 79,

57

Walberg. Herbert J. (1989). “ Improving the productivity of American School “ ,**The**

**Effective Teacher**. New York : McGraw – Hill.

Wanpen. S. (2008). **Creating a collaborative learning environment in a computer**

**classroom in Thailand using the constructivist learning environment survey.**  Paper presented the IASCE conference 2004 in Singapore.

Wong, A. F. L. & Fraser, J. B. (2008). [serial online]. Assessment of Chemistry

Laboratory Classroom Environments. **Asia Pacific Journal of Education.**

Volume 29, Issue 2, 1997. [Cited 2015 Sep. 3]. Available from : URL :

http//www.tadfonline.com/doi/ abs/10.1080/02188799708547761?journal

Code=cape20.

Wubbels, T., & Levy, J. (1993). A comparison of interpersonal behavior of Duth and

Aerican teachers. **International Journal of Intercultural Relations**, 15, 108.

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวก ก**

**การหาคุณภาพเครื่องมือ**

ตารางที่ 1 ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

The Test of Science-Related Attitudes (TOSRA)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ข้อที่ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น | ผลการวิเคราะห์ |
| 1 | 0.707 | 0.880 | มีคุณภาพ |
| 2 | 0.787 | 0.872 | มีคุณภาพ |
| 3 | 0.699 | 0.884 | มีคุณภาพ |
| 4 | 0.605 | 0.890 | มีคุณภาพ |
| 5 | 0.809 | 0.870 | มีคุณภาพ |
| 6 | 0.783 | 0.873 | มีคุณภาพ |
| 7 | 0.400 | 0.905 | มีคุณภาพ |
| 8 | 0.651 | 0.886 | มีคุณภาพ |

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.896

ตารางที่ 2 ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นความ

แตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนตามที่นักเรียนพึงประสงค์

The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ): Preferred

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ข้อที่ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น | ข้อที่ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น |
| 1 | 0.360 | 0.707 | 14 | 0.238 | 0.716 |
| 2 | 0.410 | 0.725 | 15 | 0.255 | 0.721 |
| 3 | 0.287 | 0.711 | 16 | 0.413 | 0.730 |
| 4 | 0.227 | 0.716 | 17 | 0.430 | 0.721 |
| 5 | 0.416 | 0.704 | 18 | 0.227 | 0.716 |
| 6 | 0.453 | 0.702 | 19 | 0.421 | 0.723 |
| 7 | 0.354 | 0.708 | 20 | 0.380 | 0.705 |
| 8 | 0.608 | 0.683 | 21 | 0.298 | 0.712 |
| 9 | 0.294 | 0.711 | 22 | 0.350 | 0.731 |
| 10 | 0.229 | 0.716 | 23 | 0.433 | 0.701 |
| 11 | 0.362 | 0.708 | 24 | 0.278 | 0.713 |
| 12 | 0.259 | 0.714 | 25 | 0.510 | 0.723 |
| 13 | 0.252 | 0.714 |  |  |  |

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.722

ตารางที่ 3 ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นความ

แตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนตามที่นักเรียนตามสภาพจริง

The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ): Actual

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ข้อที่ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น | ข้อที่ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น |
| 1 | 0.341 | 0.698 | 14 | 0.350 | 0.698 |
| 2 | 0.580 | 0.716 | 15 | 0.235 | 0.706 |
| 3 | 0.350 | 0.721 | 16 | 0.589 | 0.709 |
| 4 | 0.413 | 0.724 | 17 | 0.220 | 0.708 |
| 5 | 0.565 | 0.683 | 18 | 0.380 | 0.718 |
| 6 | 0.408 | 0.713 | 19 | 0.386 | 0.695 |
| 7 | 0.312 | 0.701 | 20 | 0.278 | 0.703 |
| 8 | 0.330 | 0.698 | 21 | 0.423 | 0.715 |
| 9 | 0.271 | 0.712 | 22 | 0.282 | 0.702 |
| 10 | 0.368 | 0.695 | 23 | 0.230 | 0.706 |
| 11 | 0.346 | 0.699 | 24 | 0.499 | 0.684 |
| 12 | 0.274 | 0.703 | 25 | 0.228 | 0.706 |
| 13 | 0.418 | 0.693 |  |  |  |

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.713

ตารางที่ 4 แสดงค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อของเครื่องมือวิจัย

ตามสภาพที่เป็นจริง และตามสภาพที่พึงประสงค์

The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| พฤติกรรม | ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อ | |
| ตามสภาพที่พึงประสงค์ | สภาพที่เป็นจริง |
| 1. ด้านความเป็นส่วยตัว | 0.67-0.85 | 0.54-0.88 |
| 2. ด้านการมีส่วนร่วม | 0.56-0.68 | 0.32-0.76 |
| 3. ด้านความเป็นอิสระ | 0.42-0.83 | 0.41-0.80 |
| 4. ด้านการตรวจสอบ | 0.48-0.79 | 0.31-0.75 |
| 5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล | 0.68-0.85 | 0.46-0.90 |

ค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นรายข้อยอมรับมากกว่า 0.30

**ภาคผนวก ข**

**เครื่องมือวิจัย**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา เคมี เพิ่มเติม ว33225 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ เวลา 1 คาบ/สัปดาห์**

**เรื่อง ปิโตรเลียม ภาคเรียนที่ 2/2558  
ผู้สอน นางสาวโสภิดา เสนาโนฤทธิ์ วันที่……เดือน.................พ.ศ. 2558**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**มาตรฐานการเรียนรู้**

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหารู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นนอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้นๆเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ผลการเรียนรู้** สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการเกิดปิโตรเลียม การสำรวจปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ และการแยกแก๊สธรรมชาติ

**สาระสำคัญ** ปิโตรเลียมมีรากศัพท์มาจากภาษาละติน 2 คำคือ เพทรา (petra) แปลว่า หิน กับโอลิอุม (oleum) แปลว่า น้ำมัน รวมกันแล้วมีความหมายว่า น้ำมันที่ได้จากหิน ปิโตรเลียมเป็นสารผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารอินทรีย์หลายชนิดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ปรากฏอยู่ทั้งสถานะของเหลวและแก๊ส ในสถานะของเหลวเรียกว่า น้ำมันดิบ ส่วนในสถานะแก๊สเรียกว่า แก๊สธรรมชาติ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. สามารถเขียนวิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ (K)

2. อธิบายการเกิดปิโตรเลียม วิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ (P)

3. ตั้งใจทำงาน มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา (A)

**สาระการเรียนรู้**

1. ปิโตรเลียม

- การเกิดปิโตรเลียม

- การสำรวจปิโตรเลียม

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

**1. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)** (เวลา 5 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมเรื่อง หินน้ำมัน และอภิปรายเกี่ยวกับ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความต้องการใช้พลังงานเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ของโลกจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นโดยตลอดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อไปอีกในอนาคต

1.2 นักเรียนดูรูปลักษณะต่างๆ ของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมและรูปการขุดเจาะ

ปิโตรเลียม แล้วร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะต่างๆ ของปิโตรเลียม

**2. ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)** (เวลา 20 นาที) 2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น5กลุ่ม และครูแจกใบความรู้เรื่อง ปิโตรเลียมให้นักเรียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน

2.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาภายในกลุ่มของตัวเองแล้วนำความรู้ที่ได้ ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยแต่ละกลุ่มมีหัวข้อดังนี้

- กลุ่มที่ 1 การเกิดปิโตรเลียม

- กลุ่มที่ 2 การสำรวจทางธรณีวิทยา

- กลุ่มที่ 3 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์

- กลุ่มที่ 4 การเจาะสำรวจ

- กลุ่มที่ 5 แหล่งปิโตรเลียมในประเทศและต่างประเทศ

2.3 นักเรียนทุกคนร่วมทำกิจกรรม เช่น การถาม – ตอบปัญหา, ทำ

แบบใบกิจกรรม, ทำใบงาน, เล่นเกมส์ หรือกิจกรรมอื่นๆตามที่แต่ละกลุ่มนำเสนอได้จัดเตรียมมา

2.4 ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

**3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)** (เวลา 10 นาที)3.1 ครูสุ่มขอตัวแทนนักเรียนในห้อง 2-3 เพื่อออกมาสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องปิโตรเลียม

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับปิโตรเลียม เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน จนเป็นที่พอใจของนักเรียนและครู แล้วให้บันทึกความรู้ที่ได้จากการอภิปรายทั้งหมดลงในสมุดดังนี้

การเกิดปิโตรเลียม

- ปิโตรเลียมเกิดจากการทับถมและสลายตัวของซากพืชน้ำและซากสัตว์ในบริเวณใต้ทะเลเป็นเวลานานภายใต้ความดันและความร้อนที่สูง ทำให้เกิดการแยกสลายและเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำมันดิบหรือแก๊สธรรมชาติแทรกอยู่ในชั้นหินที่มีรูพรุน

- ปิโตรเลียมจากแหล่งต่างกันจะมีปริมาณของสารไฮโดรคาร์บอน รวมทั้งปริมาณสารประกอบกำมะถัน ไนโตรเจน และออกซิเจนแตกต่างกัน

- ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมจะมีทั้งน้ำ น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติแยกชั้นกันอยู่ตามลำดับความหนาแน่นโดยแก๊สธรรมชาติอยู่บนสุด ถักลงไปเป็นน้ำมันและน้ำอยู่ล่างสุด

การสำรวจหาแหล่งปิโตรเลียม

- การสำรวจทางธรณีวิทยา โดยการทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ การศึกษาลักษณะหินและการวิเคราะห์ซากพืชซากสัตว์ที่อยู่ในหิน

- การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ โดยการวัดค่าความเข้มของสนามแม่เหล็กโลก ค่าความโน้มถ่วงของโลกและการวัดคลื่นไหวสะเทือน

- การเจาะสำรวจ เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อตรวจสอบว่ามีปิโตรเลียมสะสมอยู่หรือไม่ สิ่งที่กักเก็บเป็นแก๊สธรรมชาติหรือน้ำมันดิบ และมีปริมาณมากน้อยเพียงใด

แหล่งปิโตรเลียมในประเทศและต่างประเทศ

- แหล่งน้ำมันดิบที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ ได้แก่ น้ำมันดิบเพชรจากแหล่งสิริกิติ์ อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำหลับแหล่งผลิตแก๊สธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดอยู่ในอ่าวไทย เจาะสำรวจพบเมื่อปี พ.ศ. 2523 มีชื่อว่าแหล่งบงกช

- แหล่งสะสมปิโตรเลียมขนาดใหญ่ที่สุดของโลกปัจจุบันอยู่ในบริเวณอ่าวเปอร์เซีย รองลงมาคือ อเมริกากลาง แอฟฟริกา อเมริกาเหนือและรัสเซีย

3.3 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง ปิโตรเลียมว่ามีส่วนไหนที่

ยังไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

**4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** (เวลา 10 นาที)

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหน่วยที่ใช้วัดปริมาณน้ำมันดิบ คือ บาร์เรล (barrel) โดย 1 บาร์เรล มี 42 แกลลอน หรือ 158.987 ลิตร ถ้าเทียบปริมาตรกับขวดบรรจุน้ำดื่มขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดประมาณ 5 แกลลอน หรือประมาณ 19 ลิตร น้ำมันดิบ 1 บาร์เรลจะมีปริมาณเท่ากับน้ำดื่ม 8 ขวดใหญ่

หน่วยที่ใช้วัดปริมาตรของแก๊สธรรมชาติ นิยมใช้หน่วยวัดเป็นลูกบาศก์ฟุต (ที่อุณหภูมิ 60 องศาฟาเรนไฮต์ และความดัน 30 นิ้วของปรอท หรือที่อุณหภูมิ 15.6 องศาเซลเซียส และความดัน 760 มิลิเมตรปรอท)

**5. ขั้นวัดและประเมิน (evaluation)** (เวลา 5 นาที)

5.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม

มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ  
 5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์  
 5.3 ครูประเมินผลจากผลงานและผลการปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรม เรื่อง ปิโตรเลียม

5.4 ครูประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรม

**สื่อ / แหล่งการเรียนรู้**

1. หนังสือเรียนเคมี เล่ม 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

2. ห้องสมุด

3. อินเทอร์เน็ต

**4.** ใบความรู้ที่ 18 เรื่อง ปิโตรเลียม

**เกณฑ์การวัดและประเมินผล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| รายการประเมิน | วิธี/เครื่องมือ | เกณฑ์การประเมิน |
| 1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)  -อธิบายการเกิดปิโตรเลียม วิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ | - อภิปราย | ระดับคุณภาพดีขึ้นไป |
| 2. ด้านกระบวนการ (P)  -สามารถเขียนวิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ | - ใบกิจกรรม | ระดับคุณภาพดีขึ้นไป |
| 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)  -ตั้งใจทำงาน มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา | - แบบสังเกตพฤติกรรม | ระดับคุณภาพดีขึ้นไป |

**เกณฑ์การประเมิน**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | |
| 3 | 2 | 1 |
| 1. ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)  - อภิปราย | อธิบายการเกิดปิโตรเลียม วิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ชัดเจนครบถ้วนในเนื้อหา | อธิบายการเกิดปิโตรเลียม วิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ชัดเจนครบถ้วนในเนื้อหาบางส่วน | อธิบายการเกิดปิโตรเลียม วิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้ |
| 2. ด้านกระบวนการ (P)  - ใบกิจกรรม | สามารถเขียนวิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้และทำ.ใบกิจกรรมได้ถูกต้องรวดเร็วครบถ้วนในเนื้อหา | สามารถเขียนวิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้และทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วนในเนื้อหา | สามารถเขียนวิธีการสำรวจ และขุดเจาะปิโตรเลียมได้และทำใบกิจกรรมได้บางข้อถูกต้อง |
| 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)  - การสังเกตพฤติกรรมการเรียน | ตั้งใจทำงาน ส่งงานตรงเวลา และเข้าเรียนตรงต่อเวลา | ตั้งใจทำงานแต่มีการหยอกล้อกันบ้าง ส่งงานสาย 1 วัน และเข้าเรียนตรงต่อเวลา | ไม่ค่อยตั้งใจทำงานมีการหยอกล้อกันส่งงานสาย 2 วันและเข้าเรียนสาย 15 นาที |

3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

2 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

1 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

**ใบบันทึกคะแนนรายบุคคล ม.6/5**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง ปิโตรเลียม**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับ | ชื่อ-สกุล | คะแนน | | | | | | |
| การทำใบกิจกรรม  (3) | การตอบคำถาม  (1) | สมุดจดบันทึก  (2) | การทำงานกลุ่ม  (2) | การเข้าเรียน  (1) | คะแนนเก็บ  (1) | รวม  (10) |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่** **23 เรื่อง** **ปิโตรเลียม**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เลขที่ | พฤติกรรม | มีความตั้งใจ  ในการทำงาน | | | มีความรับผิดชอบ | | | การตรงต่อเวลา | | | รวมคะแนน |
| ชื่อ -สกุล | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**The Individualized Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)**

**แบบสอบถามความคิดเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนตามสภาพที่นักเรียนพึงประสงค์หรือต้องการ (Preferred)**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี**

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

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ที่ครูควรจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาเคมีตามที่นักเรียนพึงประสงค์หรือต้องการโดยมีจำนวน 25 ข้อ ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายมือ ส่วนทางด้ายขวามือมี 5 ช่องที่แสดงระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อความแล้วทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อข้อความนั้นการให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใดๆ ทั้งสิ้น

**ตัวอย่าง**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ข้อที่** | **ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | | **สำหรับครู** |
| **มากที่สุด** | **มาก** | **ปานกลาง** | **น้อย** | **น้อยที่สุด** |
| 1 | ครูควรพูดคุยกับนักเรียนเป็นรายบุคคล |  |  |  |  |  | 4 |
| 2 | นักเรียนควรแทรกความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน |  |  |  |  |  | 5 |

| **ข้อที่** | **ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | | **สำหรับครู** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **มากที่สุด** | **มาก** | **ปานกลาง** | **น้อย** | **น้อยที่สุด** |
| 1 | ครูควรพูดคุยกับนักเรียนเป็นรายบุคคล |  |  |  |  |  |  |
| 2 | นักเรียนควรแทรกความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 3 | ครูควรจัดที่นั่งให้นักเรียนแต่ละคนนั่งประจำที่ |  |  |  |  |  | R |
| 4 | นักเรียนควรหาคำตอบที่ครูถามได้จากหนังสือเรียนมากกว่าที่จะสืบค้นหาจากแหล่งอื่นด้วยตนเอง |  |  |  |  |  | R |
| 5 | ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนควรจะทำงานได้ดีแตกต่างกัน |  |  |  |  |  |  |
| 6 | ครูควรพูดคุยกับนักเรียนเฉพาะบุคคลที่ครูเข้าใจว่ามีปัญหา |  |  |  |  |  |  |
| 7 | นักเรียนไม่ควรมีการถามหรือการตอบเลยระหว่างที่ครูกำลังสอน |  |  |  |  |  | R |
| 8 | นักเรียนควรมีสิทธิ์เลือกเพื่อนๆร่วมกลุ่มในการทำงานหรือทำการทดลอง |  |  |  |  |  |  |
| 9 | นักเรียนควรทำงานสำเร็จลุล่วงจากการสืบค้นด้วยตนเอง |  |  |  |  |  |  |
| 10 | นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนควรทำงานที่เหมือนกันในเวลาเดียวกัน |  |  |  |  |  |  |
| 11 | ครูควรทำตัวไม่เป็นมิตรกับนักเรียน |  |  |  |  |  | R |
| 12 | ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนควรมีประโยชน์ต่อการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 13 | นักเรียนควรโดนตักเตือนถึงพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน |  |  |  |  |  | R |
| 14 | นักเรียนควรทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดีจากการตอบคำถามในการอภิปรายของเพื่อนๆในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 15 | ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนควรมีประโยชน์ต่อนักเรียนที่สามารถสืบค้นงานจากเอกสารสารอ้างอิงหรือเครื่องมือที่แตกต่างกัน |  |  |  |  |  |  |
| 16 | ครูควรให้การช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล |  |  |  |  |  |  |
| 17 | นักเรียนส่วนใหญ่ควรมีคำถามที่จะถามครูเสมอ |  |  |  |  |  |  |
| 18 | ครูควรกำหนดกรอบของการทำงานให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน |  |  |  |  |  | R |
| 19 | นักเรียนควรนำเสนองานต่อครูด้วยรูปแบบวิธีที่หลากหลาย |  |  |  |  |  |  |
| 20 | นักเรียนควรรู้ว่ามีเพื่อนบางคนในห้องทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป |  |  |  |  |  |  |
| 21 | ครูควรรับรู้ความรู้สึกของนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละคน |  |  |  |  |  |  |
| 22 | นักเรียนควรมีการอภิปรายการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 23 | ครูควรมีกรอบที่วางไว้ว่าจะไปพูด ยืนหรือเดินไปที่ตำแหน่งใดของชั้นเรียนในระหว่างที่ครูทำการสอน |  |  |  |  |  | R |
| 24 | นักเรียนควรทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยการสืบค้นหาคำตอบจากคำถามที่สร้างความสงสัยได้ด้วยตนเอง |  |  |  |  |  |  |
| 25 | ครูควรใช้อุปกรณ์ช่วยสอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อนักเรียนทุกคน |  |  |  |  |  |  |

**The Individualized Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)**

**แบบสอบถามแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียน**

**ตามสภาพที่รับรู้จริง (Actual Form)**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายวิชาเคมี**

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

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ที่ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนรายวิชาเคมีตามที่นักเรียนรับรู้ตามสภาพที่เป็นจริงโดยมีจำนวน 25 ข้อ ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายมือ ส่วนทางด้ายขวามือมี 5 ช่องที่แสดงระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อความแล้วทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อข้อความนั้นการให้ความคิดเห็นจะไม่มีผลต่อผลการเรียนใดๆ ทั้งสิ้น

**ตัวอย่าง**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ข้อที่** | **ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาเคมีตามสภาพที่พึงประสงค์** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | | **สำหรับครู** |
| **มากที่สุด** | **มาก** | **ปานกลาง** | **น้อย** | **น้อยที่สุด** |
| 1 | ครูพูดคุยกับนักเรียนเป็นรายบุคคล |  |  |  |  |  |  |
| 2 | นักเรียนแทรกความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |

| **ข้อที่** | **ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิชาเคมีตามสภาพที่รับรู้จริง** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | | **สำหรับครู** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **มากที่สุด** | **มาก** | **ปานกลาง** | **น้อย** | **น้อยที่สุด** |
| 1 | ครูพูดคุยกับนักเรียนเป็นรายบุคคล |  |  |  |  |  |  |
| 2 | นักเรียนแทรกความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 3 | ครูจัดที่นั่งให้นักเรียนแต่ละคนนั่งประจำที่ |  |  |  |  |  | R |
| 4 | นักเรียนหาคำตอบที่ครูถามได้จากหนังสือเรียนมากกว่าที่จะสืบค้นหาจากแหล่งอื่นด้วยตนเอง |  |  |  |  |  | R |
| 5 | ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนสามารถทำงานได้ดีแตกต่างกัน |  |  |  |  |  |  |
| 6 | ครูพูดคุยกับนักเรียนเฉพาะบุคคลที่ครูเข้าใจว่ามีปัญหา |  |  |  |  |  |  |
| 7 | นักเรียนไม่มีการถามหรือการตอบเลยระหว่างที่ครูกำลังสอน |  |  |  |  |  | R |
| 8 | นักเรียนมีสิทธิ์เลือกเพื่อนๆร่วมกลุ่มในการทำงานหรือทำการทดลอง |  |  |  |  |  |  |
| 9 | นักเรียนทำงานสำเร็จลุล่วงจากการสืบค้นด้วยตนเอง |  |  |  |  |  |  |
| 10 | นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนทำงานที่เหมือนกันในเวลาเดียวกัน |  |  |  |  |  |  |
| 11 | ครูทำตัวไม่เป็นมิตรกับนักเรียน |  |  |  |  |  | R |
| 12 | ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนมีประโยชน์ต่อการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 13 | นักเรียนโดนตักเตือนถึงพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน |  |  |  |  |  | R |
| 14 | นักเรียนทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยดีจากการตอบคำถามในการอภิปรายของเพื่อนๆในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 15 | ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนมีประโยชน์ต่อนักเรียนที่สามารถสืบค้นงานจากเอกสารสารอ้างอิงหรือเครื่องมือที่แตกต่างกัน |  |  |  |  |  |  |
| 16 | ครูให้การช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล |  |  |  |  |  |  |
| 17 | นักเรียนส่วนใหญ่มีคำถามที่จะถามครูเสมอ |  |  |  |  |  |  |
| 18 | ครูกำหนดกรอบของการทำงานให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน |  |  |  |  |  | R |
| 19 | นักเรียนนำเสนองานต่อครูด้วยรูปแบบวิธีที่หลากหลาย |  |  |  |  |  |  |
| 20 | นักเรียนรู้ว่ามีเพื่อนบางคนในห้องทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป |  |  |  |  |  |  |
| 21 | ครูรับรู้ความรู้สึกของนักเรียนในชั้นเรียนแต่ละคน |  |  |  |  |  |  |
| 22 | นักเรียนมีการอภิปรายการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 23 | ครูมีกรอบที่วางไว้ว่าจะไปพูด ยืนหรือเดินไปที่ตำแหน่งใดของชั้นเรียนในระหว่างที่ครูทำการสอน |  |  |  |  |  | R |
| 24 | นักเรียนทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยการสืบค้นหาคำตอบจากคำถามที่สร้างความสงสัยได้ด้วยตนเอง |  |  |  |  |  |  |
| 25 | ครูใช้อุปกรณ์ช่วยสอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อนักเรียนทุกคน |  |  |  |  |  |  |

**The Test of Chemistry-Related Attitude (TOCRA)**

**แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดสภาพการเรียนรู้ในชั้นเรียน**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี**

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

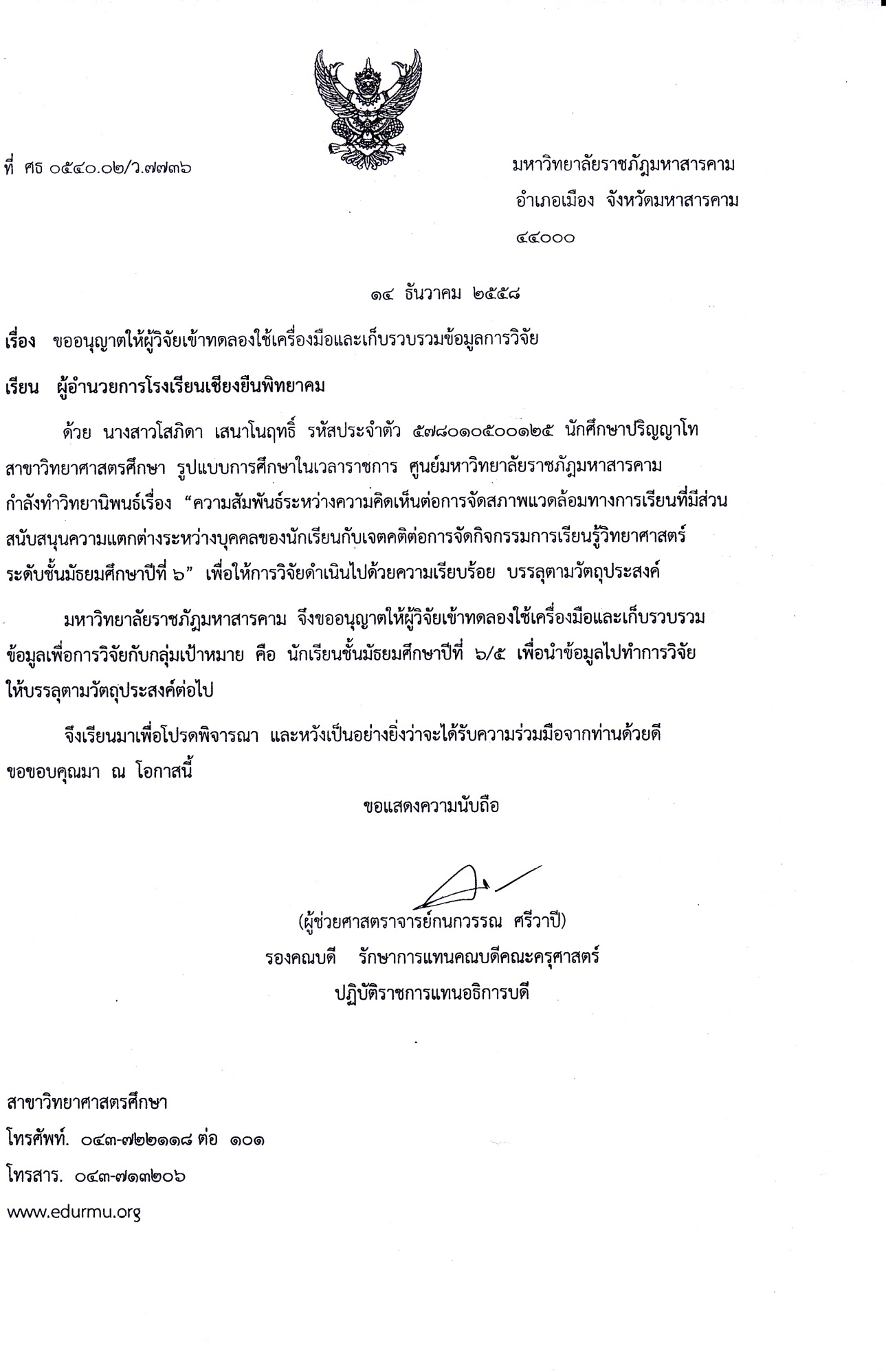
**คำชี้แจง**

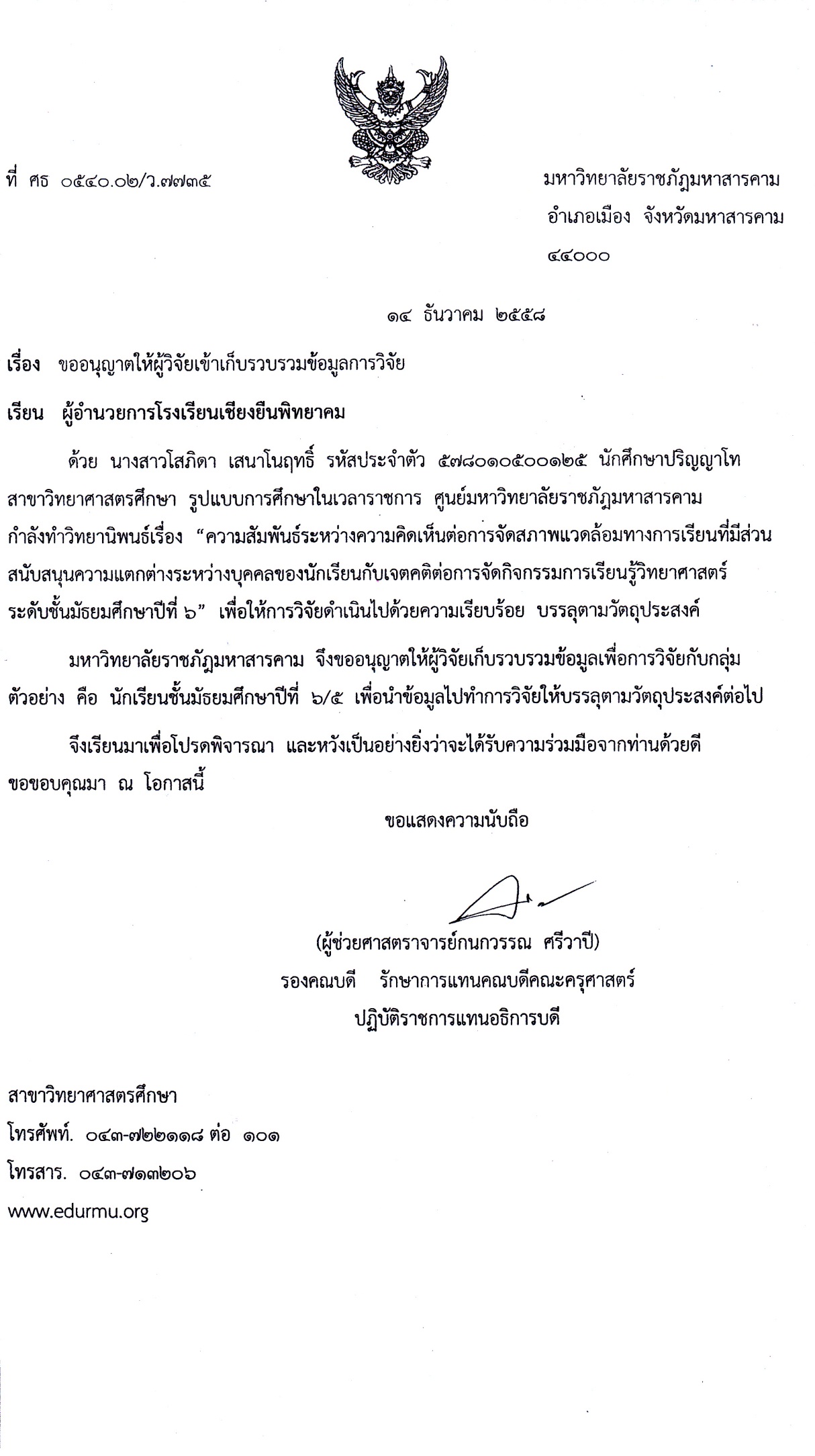
1. แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทีมีต่อการจัดสภาพการเรียนรู้ในชั้นเรียนเคมี โดยมีจำนวน 8 ข้อความ ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายมือ ส่วนทางด้ายขวามือมี 5 ช่องที่แสดงระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อความแล้วทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อข้อความนั้น

| **ข้อที่** | **เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน** | **ระดับความคิดเห็น** | | | | | **สำหรับครู** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **มากที่สุด** | **มาก** | **ปานกลาง** | **น้อย** | **น้อยที่สุด** |
| 1 | ฉันมีความตั้งใจคอยร่วมกิจกรรมในการเรียนวิชาเคมีทุกๆ ครั้ง |  |  |  |  |  |  |
| 2 | ฉันมีความสนุกสนานในการเรียนรายวิชาเคมี |  |  |  |  |  |  |
| 3 | ฉันมีความรู้สึกไม่ชอบที่จะเรียนวิชาเคมี ถ้ากิจกรรมการเรียนการสอนมีลักษณะดังเช่นที่ผ่านมา |  |  |  |  |  |  |
| 4 | กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมาทำให้ฉันมีความรู้สึกเบื่อที่จะร่วมเข้าชั้นเรียนวิชาเคมี |  |  |  |  |  |  |
| 5 | ฉันรู้สึกว่าวิชาเคมีเป็นวิชาที่น่าสนใจที่สุดกว่าทุกรายวิชาเมื่อเทียบกับวิชาอื่นในโรงเรียน |  |  |  |  |  |  |
| 6 | ฉันมีความพึงพอใจที่มีส่วนร่วมและทำกิจกรรมในวิชาเคมีกับเพื่อนร่วมชั้น |  |  |  |  |  |  |
| 7 | ฉันมีความรู้สึกว่าการเรียนวิชาเคมีนี้ทำให้เสียเวลา |  |  |  |  |  |  |
| 8 | ยิ่งศึกษาหรือให้ความสนใจในรายวิชาเคมีอย่างละเอียดแล้วทำให้ฉันมีความรู้สึกชื่นชอบที่จะเรียนในรายวิชานี้เพิ่มขึ้น |  |  |  |  |  |  |

**ภาคผนวก ค**

**หนังสือขอความอนุเคราะห์**





**ประวัติผู้วิจัย**

**ชื่อ สกุล** นางสาวโสภิดา เสนาโนฤทธิ์

**วัน เดือน ปี เกิด** วันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2533

**ที่อยู่ปัจจุบัน** บ้านเลขที่ 16 หมู่ที่ 2 ตำบล สนามชัย อำเภอ สตึก จังหวัด บุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31150

**สถานที่ศึกษา** มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**ตำแหน่ง** นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตรศึกษา

**ประวัติการศึกษา**

**พ.ศ. 2545**  จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนบ้านปากช่องสนามชัย

**พ.ศ. 2551**  จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนสตึก

**พ.ศ. 2556**  จบการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เคมี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**พ.ศ. 2559**  จบการศึกษาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) วิทยาศาสตรศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม