



ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา
เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



พรนภา วิชาชัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวพรนภา วิชาชัย แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ สุขศรีงาม) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ชมชิด) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ติเมืองซ้าย)
คณบดีคณะครุศาสตร์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลิขิตนี้เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและอีก 3 ด้าน จาก 5 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่วนนักเรียนชายมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้าน ไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน แต่มีการรับรู้เฉพาะรายด้านจำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียนและด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนโดยรวมและนักเรียนชาย มีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนหญิงมีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน และนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและเป็นรายด้าน เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียน ไม่แตกต่างกัน



TITLE : Relationships among Perceptions of Biology Learning Environments,
Attitudes towards Biology Learning and Biology Learning achievement
of Grade 12 Students

AUTHOR : Pornnapha Wichachai **DEGREE :** M.Ed. (Master of Science Education)

ADVISORS : Assist. Prof. Dr.Panwilai Chomchid Major Advisor

Assist. Prof. Dr.Somsanguan Passago Co-Advisor

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2016

ABSTRACT

This research aimed to 1) study relationships among perceptions of biology learning environments, attitudes towards biology learning and biology learning achievement of grade 12 students, 2) study and compare pretest and posttest perceptions, attitudes and learning achievement of the students as a whole and as classified according to sex, 3) to compare posttest perceptions, attitudes and learning achievement of the students with different sexes, and 4) to construct a predictive equation of learning achievement using the perceptions and attitudes as predictors. Thirty-four grade 12 students were positively selected for the study. Research instruments included a 5E learning cycle lesson plans, a questionnaire about perceptions of biology learning environments, an attitudes towards learning biology scale, and a biology learning achievement test. The hypotheses were tested using the Pearson's simple correlation, the Paired t-test and the F-test (One-way MANCOVA and ANCOVA).

The major findings revealed the following : 1) There was a moderate, positive relationship between perceptions and attitudes, between perceptions and learning achievement, and between attitudes and learning achievement. In addition, only the attitudes could predict the learning achievement at the .05 level of significance with a predictive power at 28.8 percent. 2) The whole students and the female students showed gains in overall perceptions and in 3 of 5 aspects: participation, investigation and differentiation, at the .05 level of significance. Whereas, the male students did not show gain in overall perceptions and

in 3 aspects, but showed gains in the other 2 aspects: personalization and participation, at the .05 level of significance. In addition, the whole students and the male students indicated gains in attitudes from before learning at the .05 level of significance. However, the female students did not show attitudes differently from the pretest measure. Also, the three groups evidenced gains in the learning achievement from before learning at the .05 level of significance. 3) The male students and the female students did not indicate statistical differences in overall perceptions and in each aspect, attitudes and learning achievement.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ชมชิด ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน บีสสาโก กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม ประธานกรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ กรรมการสอบ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา อาจารย์ ดร. ยุวดี อินสำราญ นายสุนทร สัตโรจน์ ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้นสกุล สานติบุรณ์ ที่ให้ คำปรึกษา แนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ที่ได้ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจการศึกษาของ ผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามทุกท่านที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดมา ทำให้ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ของการศึกษาลงฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่อง บูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้ศึกษาค้นคว้า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
พจนานุกรม วิชาชัย

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ฅ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรวิทยาศาสตร์	8
การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	13
การวัดและประเมินผลการสอนวิทยาศาสตร์	24
สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	30
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	40
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	48
บริบทของโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	59
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	59
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60

หัวเรื่อง	หน้า
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	61
การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล	64
การวิเคราะห์ข้อมูล	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65
บทที่ 4 ผลการวิจัย	67
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	67
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	77
สรุปผลการวิจัย	77
อภิปรายผลการวิจัย	78
ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก ก หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ	90
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของเครื่องมือ	95
ภาคผนวก ค การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของ MANCOVA และ ANCOVA	101
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	104
ประวัติผู้วิจัย	118

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	โครงสร้างรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม รหัสวิชา ว 33245	11
2	วิเคราะห์เนื้อหา และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ.....	63
3	ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับ เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	68
4	การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม	69
5	การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียน และหลังเรียนนักเรียนชาย	70
6	การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนหญิง	72
7	การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวม เจตคติต่อ การเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียน ที่มีเพศต่างกัน	73
8	การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาเป็นรายด้าน หลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน	74
9	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	75
10	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อม ในการเรียนชีววิทยา	96
11	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม และค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	97
12	ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด	97

ตารางที่	หน้า
13 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รายวิชาชีววิทยา	99
14 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	102
15 การทดสอบ Homogeneity of Variance Covariance – Matrices	102
16 การทดสอบ Homogeneity of Variance ของการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน ชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	102
17 การทดสอบ Homogeneity of Regression Slope โดยใช้ Pretest เป็น Covariate	103



สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	แผนภาพการจัดห้องปฏิบัติการชีววิทยา	52
2	แผนภาพการจัดห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6	53



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำหลักสูตรมาสู่การปฏิบัติโดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นเป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนจะต้องพยายามคัดสรร กระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายโดยกำหนดให้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองและเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการพัฒนาคุณลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบ

การจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ แหล่งเรียนรู้การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียน ทั้งในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดและแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน วิสัยทัศน์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 4) ได้กำหนดให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อจะรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล เพื่อนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล (พรรณวิไล ชมชิต. 2557 : 3)

สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และเจตคติของผู้เรียน จากผลการวิจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนพบว่า (สุจินต์ วิศวีรานนท์. 2552 : 10) ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย(Cognitive Domain)และจิตพิสัย(Affective Domain) มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในการเรียน ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนทางด้านกายภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านสังคมจิตวิทยาแล้ว ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจลักษณะของวิชาเพื่อจะได้จัดสภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับลักษณะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหา กระบวนการ และเจตคติ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และวิธีการแสวงหาความรู้ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องพยายามทำให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และจะต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถจูงใจให้ผู้เรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดี

ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ผู้สอนมักจะประสบปัญหาหลายประการ (สมจิต สวชนไพบูลย์ 2547 : 474) เช่น สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม มีแสงสว่างมากหรือน้อยเกินไป มีเสียงรบกวน อากาศไม่ถ่ายเท ขนาดของห้องเรียนเล็กเนื่องจากมีจำนวนผู้เรียนมากเกินไป ไม่มีที่วางพอที่จะจัดมุมวิทยาศาสตร์หรือป้ายนิเทศทาง

วิทยาศาสตร์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ดี นอกจากนี้ บางโรงเรียนที่มีขนาดเล็ก ไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยตรง ต้องจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ บริเวณที่จะทำความสะอาดขณะที่จะบรรจุสารเคมีก็ไม่มี ไม่มีที่เก็บวัสดุอุปกรณ์ ไม่สะดวกในการทำการทดลอง และบรรยากาศในชั้นเรียนที่น่าเบื่อ ผู้เรียนไม่สนใจร่วมกิจกรรม เพราะผู้สอนไม่เตรียมการสอนให้พร้อม ใช้วิธีสอนที่ซ้ำซากจำเจ เข้มงวด เนื้อหาความรู้ที่เรียนไม่ถึงระดับที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ ปัญหาเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนยังขึ้นกับครูผู้สอนเป็นสำคัญ (สุจินต์ วิทธีรานนท์. 2552 : 36) ถ้าผู้สอนไม่เตรียมการสอนเป็นอย่างดี สภาพการเรียนการสอนก็จะไม่ราบรื่นก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายทั้งกับครูผู้สอนและผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนให้เร้าความสนใจผู้เรียน ผู้สอนต้องใช้เวลามากในการจัดหากิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม และศึกษา ค้นคว้า เก็บรวบรวมกิจกรรมที่น่าสนใจเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากการเตรียมตัวแล้ว บุคลิกภาพของครูผู้สอนก็มีผลต่อสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพราะผู้เรียนบางคนไม่ชอบครูผู้สอน จึงไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย ปัญหาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนมีความแตกต่างกันไปตามสถานที่และตัวบุคคล สภาพแวดล้อมในสถานศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาได้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับอาคารเรียน อาคารประกอบการสถานที่บริเวณรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งอยู่รอบตัวผู้เรียนซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนและก่อให้เกิดการเรียนรู้ เพราะสภาพแวดล้อมทุกอย่างมีอิทธิพลต่อจิตใจและพฤติกรรมของผู้เรียน เป็นการเสริมสร้างขวัญและกำลังใจในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิบัติหน้าที่การงานของทุกคนในสถานศึกษาช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้เกิดผลสำเร็จทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุตามวัตถุประสงค์ (ทรรศนีย์ วราห์คำ. 2544 : 2 - 3)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยซึ่งเป็นนักศึกษาฝึกสอนเกิดความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2558 เปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามเพศ และเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกันและสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อหาแนวทางและพัฒนากิจการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามเพศ
3. เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน
4. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาโดยใช้การเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

สมมติฐานการวิจัย

1. มีความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา
2. นักเรียนโดยรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง มีการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน
3. นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีการรับรู้ระหว่างสภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนไม่แตกต่างกัน
4. ตัวแปรการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาได้

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ความสามารถที่เรียนในรายวิชาชีววิทยาภาคเรียนที่ 2/2558 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม จำนวน 193 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 6 สายวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ความสามารถที่เรียนในรายวิชาชีววิทยาภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้น ม. 6/6 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจงห้องเรียน

2. ตัวแปรที่ทำการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

2.1.1 แผนการเรียนชีววิทยา

2.1.2 เพศ

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา

2.2.2 เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหารายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม รหัสวิชา ว 33245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ภาคเรียนที่ 2/2558 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3.2 การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3.3 กำเนิดชีวิต

3.4 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

3.5 ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย

3.6 การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

4. สถานที่

โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

5. ระยะเวลา

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นเวลา 8 สัปดาห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา หมายถึง สภาพแวดล้อมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียน รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งทางบวกและทางลบ การจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนวัดได้จากเครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) ซึ่งเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบบสอบถามมี 25 ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ ได้แก่ ด้านความเป็น ส่วนตัวของนักเรียน (Personalization) ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน (Participation) ด้าน ความเป็นอิสระของนักเรียน (Independence) ด้านการตรวจสอบหาความจริง (Investigation) และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation)

เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา หมายถึง ความรู้สึก ที่มีต่อการเรียนวิชาชีววิทยา จะแสดง ออกมาเป็นพฤติกรรมในลักษณะชอบ ไม่ชอบ อาจเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากการ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนชีววิทยา วัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ เห็น ด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวน 10 ข้อ

ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนชีววิทยา หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบรายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม ภาคเรียนที่ 2/2558 หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้แบบทดสอบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อ การเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

2. ได้แนวทางในการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมี
เจตคติที่ดีต่อการเรียนชีววิทยาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)
2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. การวัดและประเมินผลการสอนวิทยาศาสตร์
4. การรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
5. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
7. บริบทโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

1. เป้าหมาย

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการ ค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์

เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 78)

2. สาระ / มาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 78 - 117)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของ ระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2. 1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3. 1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการ สืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาคำรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม (ว 33245) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ศึกษาเกี่ยวกับประชากร ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร ขนาดของประชากร รูปแบบการเพิ่มของประชากร การรอดชีวิตของประชากร ประชากรมนุษย์ ศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ปัญหาและการจัดการ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

4. โครงสร้างรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม (ว 33245) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม รหัสวิชา ว 33245

ที่	ชื่อหน่วย	มฐ./ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา
1	ความหลากหลายทางชีวภาพ	ว1.2 ม.4-6/3	- ความหลากหลายทางชีวภาพ - การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ - กำเนิดของชีวิต - อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต - ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย	24

ที่	ชื่อหน่วย	มฐ./ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา
			ไทย - การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ	
2	ประชากร	ว2.2 ม.4-6/1	-ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร -ขนาดของประชากร -รูปแบบการเพิ่มของประชากร -การรอดชีวิตของประชากร -ประชากรมนุษย์	16
3	มนุษย์กับ ความยั่งยืน ของ สิ่งแวดล้อม	ว2.2 ม.4-6/2 ว2.2 ม.4-6/3	-ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ -การใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหา และการ จัดการ -หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ -ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อ ระบบนิเวศ	14

5. ผลการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม (ว 33245)

- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ
- สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต ชื่อของสิ่งมีชีวิต และการระบุชนิด
- สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบายและสรุปเกี่ยวกับกำเนิดของชีวิต กำเนิดของเซลล์ โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต
- สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย อธิบาย และสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็น โดเมนและอาณาจักรลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรพืช อาณาจักรฟังไจ และอาณาจักรสัตว์

5. สืบค้นข้อมูล อภิปราย อธิบาย และนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
6. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยและผลกระทบจากการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ
7. ออกแบบสถานการณ์จำลองที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต
8. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปได้ว่าการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
9. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับความหมายของประชากร ความหนาแน่นของประชากร อัตราการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร และปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร
10. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องประชากรมนุษย์ การเติบโตและโครงสร้างอายุของประชากร
11. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
12. อภิปราย อธิบาย และสรุปแนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการอนุรักษ์และพัฒนาที่ยั่งยืน พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
13. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียน ทั้งในด้านความรู้วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน วิสัยทัศน์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลังสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 4) กำหนดให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ให้ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้

สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อจะรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการวิทยาศาสตร์โดยตรงประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยา พัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์วัยต่าง ๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ จึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติของค็ิวอี้ ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ การเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง (พรณวิไล ชมชิด. 2557 : 3 - 6)

2. หลักการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญคือ ให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำเนินชีวิต และเป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 3)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่น และมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อจะรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถามคำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวทำท้ายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็เข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมี

เหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกตสำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายในห้องเรียน และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกันซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมคององค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน (พรรณวิไล ชมชิต. 2557 : 6) และการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจทั้งเนื้อหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แนวทาง วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และเทคนิคการจัดการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงการวัดและประเมินผล ซึ่งทั้งหมดจะเรียกรวมกันว่า ความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอน ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไปมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จึงมีการเพิ่มเทคโนโลยีเข้าไปในฐานะสิ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องรู้และเข้าใจ ทำให้เกิดเป็นกรอบความรู้เนื้อหาผนวกเทคโนโลยีและวิธีสอน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้สอนเพื่อให้สามารถออกแบบและสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุทธิดา จำรัส. 2552 : 4)

3. การจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

3.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลหาไพบูล (2542 : 119) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะไว้ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูจึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการวางแผนการเรียน

ทิสนา แจมมณี (2551 : 141) ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการดำเนินการเรียนการสอน โดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดการคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ครูช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

พรรณวิไล ชมชิต (2557 : 110) ได้ให้ความหมายการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูต้องเตรียม

สภาพการณ์ และสถานการณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและการปฏิบัติของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ หรือผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การสืบเสาะหาความรู้ เป็นการดำเนินการเรียนการสอนที่เน้น กระบวนการแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูต้องเตรียม สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เตรียมสถานการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม การคิด และลงมือ ปฏิบัติ โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำและให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เช่น การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูล เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ เป้าหมายของการเรียนรู้

3.2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้าง ความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่า เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เเสาะหา สืบค้น ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการ รับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บ เป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน (สาขาชีววิทยา สสวท. 2550) ในการจัดการเรียนการ สอน ผู้สอนสามารถเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการสืบ เสาะหาความรู้ตามบริบทของผู้สอน ผู้เรียน โรงเรียน และแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่ตามความ เหมาะสมโดยครูเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนได้สำรวจปรากฏการณ์ต่าง ๆ และกระตุ้นให้ นักเรียนสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เปลี่ยนจากการสอนที่เน้นให้นักเรียน อธิบายจากหนังสือเป็นการสำรวจคำถามและหัวข้อที่น่าสนใจต่าง ๆ โดยการชี้ค้ดนักเรียนเป็น ศูนย์กลาง กล่าวคือ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ กระตุ้นความ ออยากรู้อยากเห็น ตั้งคำถามจากความรู้ที่มีอยู่ ให้คำอธิบาย ตั้งสมมติฐาน วางแผนการสำรวจ ค้นคว้าอย่างง่าย ๆ รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต อธิบายความรู้โดยมีหลักฐานอ้างอิง (พจนานามะกรุดอินทร์. 2552 : 2) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหา ความรู้ ซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนที่สำคัญคือ การสร้างความสนใจ (Engagement) การ สืบค้นและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และ การประเมินผล (Evaluation) โดยทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูต้องส่งเสริมให้ นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นมาก

ที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบจะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิมและนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้กล่าวถึงในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1. การสร้างความสนใจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชักชวนหรือท้าทายให้นักเรียนตื่นตัว สงสัย ใฝ่รู้หรืออยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูลเล่าเรื่องเหตุการณ์ ให้ค้นคว้า อภิปราย พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์ เป็นต้น

ขั้นที่ 2. การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

ขั้นที่ 3. การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ออกจากการสำรวจและค้นหามา วิเคราะห์แปลผล สรุปและอภิปราย พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาดตารางแผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการ ให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

ขั้นที่ 4. การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกถึงขั้นขึ้นหรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ หรือนำไปสู่การศึกษา ค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น การตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายหรือขยายความรู้เพิ่มเติม มีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่ ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่น ๆ

หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

ขั้นที่ 5. การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์ วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

3.3 บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

การที่จะจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ครูต้องมีคุณสมบัติและปฏิบัติหน้าที่ในประเด็นหลัก ๆ คือ ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ และรู้ความสามารถของตนเอง ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูวิทยาศาสตร์จะมีบทบาทเป็นผู้เรียนเสมอภาคกับผู้เรียน ไม่ใช่ครูเป็นผู้นำการเรียนรู้อ และสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ร่วมมือร่วมใจและมีความรับผิดชอบในการทำงาน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และให้นักเรียนได้เข้าใจว่าพฤติกรรมและการปฏิบัติอะไรต้องแสดงออกมา(พจนานามะกรุดอินทร์. 2552 : 4)

4. วิธีการจัดการเรียนรู้สาระชีววิทยา

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีมีหลายวิธี คงไม่ใช่วิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียวสิ่งสำคัญที่ควรยึดถือในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรอยู่บนพื้นฐานของการใช้หลักการหลายวิธีร่วมกัน จากการสำรวจความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ให้ความเห็นว่าโดยทั่วไปการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะที่เน้นการได้ปฏิบัติและการคิด มีความน่าสนใจ นักเรียนสามารถนำเนื้อหาที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้กลยุทธ์การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (สกุศล มูลแสงดง. 2554 : 77)

สาระชีววิทยาเป็นสาระหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ที่เป็นหัวใจสำคัญ คือ มุ่งเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การรวบรวมข้อมูล การทดลอง และการสรุปผลเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้จึงเป็นแบบที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาการใน 3 ด้าน คือ

- ความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) คือ ทำให้ผู้เรียนเกิด ความรู้ ความเข้าใจ ถึงขั้นที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งแก่ตนเองและสังคมได้เป็นอย่างดี

- ด้านเจตคติและอารมณ์ (Affective Domain) คือ การสร้างความรู้สึกที่ติดามต่อ สิ่งที่เป็นสภาพแวดล้อมของตนเอง ไม่มีอารมณ์ที่หวั่นไหวง่ายมีเหตุผลในการพิจารณาตัดสิน ปัญหา ต่าง ๆ

- ด้านจิตทักษะ (Psychomotor Domain) คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญใน การกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทดลองทาง วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีทักษะการวัด การเขียนได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว เป็นต้น

4.1 ทักษะในกระบวนการจัดการเรียนรู้สาระชีววิทยา

การจัดการเรียนรู้ ก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ปัญหาเกี่ยวกับวิธี การที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดมโนคติ เกิด ทักษะในการเรียนรู้ที่ดีที่คาดหวังยังคงเป็นปัญหาสำหรับครูตลอดมา การที่ครูชีววิทยาจะจัด จัดการเรียนรู้ให้ได้ผลดีตามความมุ่งหมาย และนักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น ครู จะต้องมิตักษะที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดีที่ครูต้องมีในการจัดการ เรียนรู้มีอยู่หลายอย่าง แต่ละทักษะย่อมมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน สำหรับในบทเรียนนี้ จะกล่าวถึงเฉพาะทักษะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาโดยตรง ส่วนทักษะบางอย่างที่ นักศึกษาได้เคยเรียนมาบ้างแล้วในวิชาพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์นั้นก็กลับไปทบทวน ใหม่ เพื่อความพร้อมที่จะออกทำการฝึกสอนได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งทักษะที่จำเป็นสำหรับครู ชีววิทยา มีดังนี้(สกุล มูลแสดง. 2554 : 121 - 159)

4.1.1 ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ ความพร้อมของนักเรียนที่จะรับความรู้หรือ ประสบการณ์ใหม่ถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ โดยทั่วไปการนำเข้าสู่บทเรียนมักจะใช้เมื่อเริ่ม บทเรียนใหม่ หรือเปลี่ยนเรื่องที่สอน แต่การนำเข้าสู่บทเรียนยังใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น ก่อนมีการบรรยาย อธิบาย หรือซักถาม ก่อนให้นักเรียนทำกิจกรรม ก่อนที่ครูจะสั่งงาน นักเรียน ก่อนสาธิต การฉายสไลด์ และภาพยนตร์ เป็นต้น

4.1.1.1 หลักการการนำเข้าสู่บทเรียน

พิจารณาเลือกวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมตามสถานการณ์ วัตถุประสงค์เดิม และเนื้อหาของบทเรียน ใช้เวลาในการนำเข้าสู่บทเรียนไม่มากนัก อยู่ในช่วง เวลา 5 - 10 นาที การนำเข้าสู่บทเรียนแต่ละครั้งไม่ควรใช้กิจกรรมหลายลักษณะ เพราะจะทำให้

หากจุดเด่นของเรื่องไม่ได้ ครูควรแสดงสีหน้า ท่าทางประกอบ หรือเน้นเสียงในสิ่งที่สำคัญ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจ สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่นำเข้าสู่บทเรียนได้อย่างกลมกลืนต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกัน ต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการอยู่เสมอ ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซากจำเจ ซึ่งจะทำให้นักเรียนลดความสนใจ

4.1.1.2 วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

การนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายวิธี ครูผู้สอนต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และบทเรียนชีววิทยา ดังนี้

- 1) การใช้อุปกรณ์ที่เป็นสื่อการสอน เช่น ของจริง แผนภูมิ หุ่นจำลอง ซึ่งสื่อการสอนเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้มาก
- 2) การสร้างสถานการณ์ เช่น การสาธิต การทดลอง การแสดงนิทรรศการ
- 3) การเล่าเรื่อง
- 4) การใช้บทความจากหนังสือพิมพ์ โฆษณาจากวิทยุและโทรทัศน์
- 5) การร้องเพลง บทเพลงมากมายที่มีคุณค่าที่สามารถนำมาใช้นำเข้าสู่บทเรียนได้และนักเรียนจะให้ความสนใจมาก ซึ่งครูอาจจะให้นักเรียนเป็นผู้ร้องก็ได้ นักเรียนจะได้รู้สึกสนุกสนาน
- 6) การสนทนาซักถาม ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามที่ต่อเนื่องกันให้นักเรียนตอบ จนได้คำตอบที่จะนำเข้าสู่เรื่องที่จะสอน

4.1.2 ทักษะการอธิบาย

การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าเป็นแบบใดจะต้องมีการอธิบายเสมอ เพราะการอธิบายเป็นการสื่อความหมายขั้นพื้นฐานระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน การอธิบายไม่ได้หมายถึงการพูดอธิบายเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่รวมถึงการกระทำหรือกระบวนการใด ๆ ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจ หายสงสัย หรืออาจจะเข้าไปในลักษณะของการขยายความ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจดีขึ้น ดังนั้นการอธิบายจึงอาจจะกระทำในรูปของการตีความ การทดลอง สาธิต หรืออาจอ้างตัวอย่างก็ได้ การอธิบายที่ดีควรประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การนำ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน เพื่อที่จะนำไปสู่สาระสำคัญที่ครูต้องการอธิบาย

2) การอธิบายสาระสำคัญ ครูควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

2.1 การใช้ภาษา ควรเป็นภาษาง่าย ๆ ที่สามารถอธิบายได้ชัดเจน อย่าใช้สำนวนที่ยกย่อน หรือใช้คำพุ่มเพื่อย ควรเลือกคำที่มีความหมายตรงที่สุด เวลาที่ใช้ อธิบายไม่ควรนานเกินไป การอธิบายแต่ละตอนควรใช้เวลาอยู่ในช่วง 8 - 12 นาที

2.2 อธิบายจากสิ่งที่ย้ำไปหาสิ่งที่ยาก ถ้าเริ่มอธิบายจากสิ่งที่ยาก จะทำให้นักเรียนขาดความสนใจและเบื่อหน่าย

2.3 สื่อการสอน อุปกรณ์หรือตัวอย่างที่ประกอบการอธิบายควร เป็นสิ่งที่หน้าสนใจ ควรเป็นสิ่งที่ใกล้ชิดตัวซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียน

2.4 ท่าทางของครูต้องว่องไว ยิ้มแย้ม ไม่นือหรือเคร่งเครียดเกินไป

3) การสรุป เมื่ออธิบายสาระสำคัญเสร็จแล้วจะต้องสรุปใจความสำคัญให้แจ่มชัดให้ได้ใจความครบถ้วนอีกครั้งหนึ่ง

4.1.3 ทักษะการตั้งคำถาม

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความคิด และค้นหาคำตอบด้วยการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ที่ออกแบบการเรียนรู้โดยการสาธิต การทดลอง และการสืบค้น ครูผู้สอนจะต้อง คิดให้ดีก่อนถามคำถาม โดยหลักในการใช้คำถาม มีดังนี้

1) ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาง่าย ๆ ผู้ฟังเข้าใจคำถามได้ทันที ไม่ควรมีการเล่นสำนวน ลักษณะของคำถามจะต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ หรือทำให้ผู้ตอบคิดไปได้หลายทาง ที่ไม่ต้องกับความมุ่งหมายของคำถาม

2) ครูจะต้องถามคำถามด้วยความมั่นใจ นั่นคือ ครูจะต้องรู้ว่าตน กำลังสอนอะไร คำถามที่ใช้จะทำให้ประสบผลสำเร็จหรือไม่ ควรใช้คำถามประเภทไหนในแต่ละลำดับขั้น และเมื่อถามไปแล้วนักเรียนควรจะตอบในแนวทางใด และถ้านักเรียนไม่เข้าใจ คำถามจะเสริมคำถามอย่างไร

3) ลักษณะของคำถามควรจะถามน้อย ๆ เท่าที่จำเป็น การใช้คำถามที่มีข้อความอธิบายชี้แนะคำตอบของคำถามจะไม่ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการใช้ความคิด

4) การเว้นระยะสำหรับให้นักเรียนได้คิด ควรเว้นระยะให้นักเรียนได้คิดพอสมควร ซึ่งอาจจะเป็นเวลาประมาณ 5-7 วินาที แต่ไม่ควรให้เวลามากเกินไป เพราะจะทำให้ นักเรียนคิดเป็นนิสัยคิดช้า

5) ควรถามคำถามให้ทั่วถึงทุกคนเพื่อให้นักเรียนได้แสดง

ความสามารถในการตอบ

6) ควรถามคำถามนักเรียนที่สมัครใจก่อนแล้วพยายามชักจูงนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนที่ไม่สนใจเรียนมีทัศนคติไม่คิตต่อวิชานั้น ๆ ได้

7) เมื่อนักเรียนตอบคำถามที่ยาก ๆ หรือเป็นคำถามที่ต้องใช้ความคิดในทางริเริ่มสร้างสรรค์ได้ ครูควรจะชมเชยเพื่อเป็นการเสริมแรง แต่ไม่ควรชมเชยทุกครั้งเพราะจะทำให้นักเรียนเคยชิน

8) ควรใช้คำถามสลับไปกับกิจกรรมการสอน ซึ่งจะดึงดูดความสนใจต่อบทเรียนตลอดเวลา

4.1.4 ทักษะการใช้กระดาน

กระดานจัดว่าเป็นอุปกรณ์ที่ควบคู่กับการสอนของครูมานาน ถือเป็นสื่อพื้นฐานที่ใช้ง่ายและสะดวกที่สุด ในการใช้กระดานครูควรปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ความสะอาดของกระดาน การเขียนสัญลักษณ์หรือภาพลงบนกระดานที่สะอาดย่อมเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน
- 2) การเขียนกระดานจะต้องแบ่งออกเป็นส่วน ตามความเหมาะสม เช่น แบ่งเป็น 2-3 ส่วน แล้วเขียนไปที่ละส่วน
- 3) ตัวอักษรที่เขียนต้องมีขนาดโตพอที่นักเรียนหลังห้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจน เขียนให้เป็นแนวตรงสม่ำเสมอ และต้องระวังเรื่องการเขียนผิด
- 4) เขียนเฉพาะข้อความสำคัญ ไม่ต้องเขียนทั้งประโยคที่ครูพูด
- 5) ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้กระดานในกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

4.1.5 ทักษะการใช้สื่อทัศนวัสดุและการเขียนภาพ โครงร่าง

สำหรับวิชาชีววิทยานั้น เนื้อเรื่องทุกตอนจะเกี่ยวกับรูปภาพแบบต่าง ๆ มากมาย เพราะถ้าขาดรูปก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจยาก แม้ว่าในแบบเรียนจะมีภาพประกอบอยู่แล้วก็ตาม แต่ถ้าครูสามารถเขียนภาพบนกระดานขณะสอน หรืออธิบายเรื่องราว จะทำให้นักเรียนสามารถให้ความสนใจมากกว่า อีกประการหนึ่งการที่ครูแสดงความสามารถในการเขียนภาพได้จะทำให้เกิดความนิยมชมชอบในความสามารถของครูมากกว่าการนำภาพมาจากหนังสือหรือภาพที่เขียนเตรียมมา

4.1.6. ทักษะการจัดเตรียมอุปกรณ์ชีววิทยา

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการทดลอง เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้จากการทดลองถือเป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องมีทักษะในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลอง ซึ่งวัสดุอุปกรณ์สำหรับชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) วัสดุอุปกรณ์พื้นฐาน เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้แก่

- ถ้วยแก้ว ได้แก่ ถ้วยรินหรือบีกเกอร์ ขนาดต่าง ๆ
- ขวดแก้ว ได้แก่ ขวดก้นแบน ขวดก้นกลม ขวดรูปชมพู่
- กรวยแก้ว ได้แก่ กรวยกรอง กรวยก้านยาว กรวยฝักบัว
- เครื่องแก้วบอกปริมาตร ได้แก่ กระจบอกตวง บิวเรต ปิเปต ขวดปริมาตร
- หลอดทดสอบ พร้อมทั้งตั้งหลอดทดสอบ และตะกร้าใส่หลอดทดสอบ
- หลอดหยด หลอดนำแก๊ส สายยาง จุกยาง แท่งแก้วคนสาร
- ถ้วยกระเบื้อง ถ้วยระเหย โกร่งบดยา แผ่นกระจก กระจกนาฬิกา
- ซ้อนตักสาร คีมคีบสาร ปากคีบ คีมจับหลอดทดลอง
- ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์
- ขาดังโลหะพร้อมอุปกรณ์ยึดจับอุปกรณ์
- แปรงล้างหลอดแก้ว
- เทอร์โมมิเตอร์แบบต่าง ๆ
- เครื่องชั่งชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งดิจิทัล

2) อุปกรณ์สำหรับชีววิทยา

- กล้องจุลทรรศน์ และอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษากับกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ สไลด์ถาวร กระจกสไลด์ กระจกปิดสไลด์ กล้องใส่สไลด์
- อุปกรณ์ศึกษาระบบนิเวศ ได้แก่ แผ่นเซดิคิสต์ ขวดเก็บแมลง ตอน สวิงตักแมลงตอน สวิงจับแมลง ขวดฆ่าแมลง กล้องเก็บแมลง กรอบนับประชากร

- ชุดเครื่องมือผ่าตัด ได้แก่ ถาดผ่าตัด กรรไกรแบบต่าง ๆ มีดผ่าตัด เข็มเย็บ ปากคีบแบบต่าง ๆ

- อุปกรณ์ทดลองเรื่องการหายใจ ได้แก่ ชุดเครื่องมือวัดอัตราการหายใจ ปอดเทียม ซีโรริงเทียม ชุดเครื่องมือทดลองการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน เป็นต้น

- อุปกรณ์ทดลองเรื่องพืช ได้แก่ เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบะไม้หรือพลาสติกสำหรับเพาะเมล็ด แผ่นอัดใบไม้

- อุปกรณ์ทดลองเกี่ยวกับจุลินทรีย์ ได้แก่ งานเพาะเชื้อ เข็มเย็บเชื้อ ตู้ถ่ายเชื้อ

- อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น แผ่นพลาสติกหลุม แผ่นทดสอบตาบอดสี หุ่นจำลอง ตัวอย่างพืช ตัวอย่างสัตว์ ฯลฯ

การวัดและประเมินผลการสอนวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้งครูจะต้องทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อที่จะทราบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นนั้นส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด ครูควรต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

1. จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 28) ได้ระบุจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าต้องอยู่บนหลักการพื้นฐาน 2 ประการ คือ

1) เพื่อพัฒนาผู้เรียน ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

2) เพื่อตัดสินผลการเรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 10 - 16) จำแนกเป้าหมายของการวัดผลประเมินผล 3 ด้าน ดังนี้

- 1) เพื่อสะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนด้านความรู้ความคิด ประเมินจาก พฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า เพื่อวัดความรู้ในหลักการ ทฤษฎี ข้อเท็จจริง เนื้อหา หรือ แนวคิดหลัก
- 2) เพื่อสะท้อนสมรรถภาพผู้เรียนด้านกระบวนการเรียนรู้ ประเมินจากการ ปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน ทั้งทักษะปฏิบัติและกระบวนการเรียนรู้ ทักษะปฏิบัติ ได้แก่ การรับรู้ เตรียมความพร้อม การตอบสนอง การฝึกฝน ปฏิบัติจนทำได้ และการเชื่อมโยงทักษะ ส่วนกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้
- 3) เพื่อสะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนด้านเจตคติ ประเมิน โดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนเกี่ยวกับคุณลักษณะที่บ่งชี้จิตวิทยาศาสตร์ทั้งเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของผู้เรียน ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา ซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมี คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์

2. ระบบการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ จะต้องมีความสัมพันธ์กัน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2555 : 7 - 10) กล่าวว่า การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายและวิธีการวัดผลประเมินผล การสร้าง เครื่องมือ และการดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ ปัจจุบันการวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการประเมินตามสภาพจริงมากกว่าใช้แบบทดสอบ เพราะการประเมินตามสภาพจริงช่วยสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนได้ครบทุกด้าน ในการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนจะต้องมีการวางแผน เตรียมการ และใช้การประเมินในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการภารกิจที่สำคัญที่ต้องเตรียมการวางแผนให้รอบคอบ ได้แก่

2.1 วิธีการวัดผลประเมินผล ประกอบด้วย กิจกรรมของผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญ กิจกรรมควรมีอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ และนำมาทดแทนกันได้เพื่อให้สามารถประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนได้ครบคลุม

2.2 เกณฑ์การประเมินผลและแบบบันทึก ต้องสร้างให้สอดคล้องกับวิธีการประเมิน

2.3 การแปลความหมายผลการประเมิน ต้องมีแนวทางหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการลงสรุปข้อมูลเพื่อจำแนกคุณภาพของงานหรือความสามารถของบุคคลตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. การวัดประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.1 การวางแผนการวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลการเรียนเป็นเรื่องที่สำคัญสำหรับผู้เรียนมาก ครูควรจัดทำแผนการวัดผลให้แน่นอนว่าจะวัดผลด้วยวิธีใดบ้าง เมื่อใด และอย่างไร แล้วแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้า ตั้งแต่ต้นภาคเรียน เพื่อผู้เรียนจะได้เข้าใจและเตรียมตัวได้ถูกต้อง แผนการวัดผลทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จะดำเนินการเก็บคะแนนจากอะไร ก็คะแนน อย่งไรก็ตามควรคำนึงถึงระดับชั้นของผู้เรียนด้วย (พรรณวิไล ชมชิด. 2557 : 182)

3.2 การทดสอบด้วยข้อสอบ

การทดสอบด้วยข้อสอบเป็นวิธีการวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาเป็นเวลานานและยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน ข้อสอบมีรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ปัญหาหรือคำถามและคำตอบ ซึ่งในคำตอบจะประกอบด้วยตัวเลือกที่ถูกและตัวเลือกที่ผิด โดยหลักในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 82 - 97)

1) เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปริศนา (?) ด้วย

2) เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ

3) ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์

4) หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ

5) อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย

3.2.2 ข้อสอบแบบถูกผิด เป็นข้อสอบที่นำข้อความเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎี ฯลฯ โดยให้ผู้เรียนพิจารณาตัดสินเลือกตอบโดยให้เลือกว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด โดยหลักในการสร้างข้อสอบแบบถูกผิดมีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 30)

1) ข้อความที่ต้องการให้พิจารณาว่าถูกหรือผิดต้องเป็นแนวคิดเดียว หรืออาจรวมเป็นแนวคิดย่อยที่เป็นเรื่องเดียว

- 2) ศัพท์และคำทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ใช้ภาษาถูกต้อง เข้าใจง่าย ไม่ทำให้เกิดความสับสนหรือเข้าใจผิด
- 3) ไม่ใช่คำหรือข้อความที่เป็นการขึ้นาคำตอบทั้งที่อยู่ในข้อเดียวกันหรืออยู่ในข้ออื่น
- 4) ไม่ใช่คำปฏิเสธหรือคำปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

3.2.3 ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่ข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด ให้เลือกจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีหลักในการสร้างดังต่อไปนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 80 - 82)

- 1) ตัวเลือกต้องมีมากกว่าตัวยื่น 2 - 4 ข้อ
- 2) ตัวยื่นควรมีจำนวนประมาณ 5 - 15 ข้อ ถ้าตัวยื่นมีน้อยเกินไปการจับคู่หาคำตอบจะง่ายเกินไป และถ้าตัวยื่นมีมากเกินไปผู้สอบจะเกิดความสับสน และการจับคู่หาคำตอบจะยากเกินไป เพราะต้องอ่านตัวยื่นและตัวเลือกหลายครั้ง
- 3) ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเอพินธ์ คือเป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน ถ้าข้อความในชุดเดียวกันมีหลายเรื่องหลายลักษณะปนกันจะกลายเป็นข้อสอบจับคู่ในแต่ละเรื่องที่มีตัวยื่นเพียง 2 - 3 ตัวเท่านั้น ข้อสอบจะง่ายโดยใช้เหตุ
- 4) ตัวยื่นในแต่ละข้อมีโอกาสจับคู่กับตัวเลือกหมดทุกข้อ แต่ข้อที่ถูกมีเพียงข้อเดียว
- 5) ข้อสอบในชุดตัวยื่นและตัวเลือกทุกข้อต้องอยู่ในหน้าเดียวกัน จะช่วยให้ประหยัดเวลาและสะดวกในการทำข้อสอบ
- 6) ต้องระบุความสัมพันธ์ของข้อความทั้ง 2 ชุดให้ชัดเจน โดยเขียนคำสั่งชี้แจงว่าจะให้จับคู่โดยยึดความสัมพันธ์แบบใด ไม่ควรให้ผู้สอบตีความเอง

3.2.4 ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่มีการนำเสนอเนื้อหาที่ยังไม่สมบูรณ์ มีการเว้นว่างเนื้อหาบางส่วนเพื่อให้ผู้เรียนเติมให้สมบูรณ์ ซึ่งมีหลักในการสร้างดังต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์. 2555 : 33)

- 1) ไม่ควรสร้างคำถามโดยลอกสถานการณ์ตามที่มีอยู่ในหนังสือเรียน
- 2) คำหรือข้อความที่ขาดหายไปหรือเว้นว่างให้เติมจะต้องมีความเฉพาะเจาะจง เป็นข้อความสั้น ๆ และมีความชัดเจนเพียงพอที่ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน และไม่ควรให้เติมหลายคำตอบในข้อเดียวกัน

3) คำหรือข้อความที่ขาดหายไปหรือเว้นว่างไว้ให้เติมควรมีความหมาย หรือมีความสำคัญและควรอยู่ที่ปลายประโยค แต่ถ้าต้องการให้เติมในประโยคก็ต้องเว้นช่องว่างไว้ ให้มีความกว้างใกล้เคียงกันทุกข้อและเพียงพอที่จะตอบได้ครบถ้วน

3.2.5 ข้อสอบแบบเขียนตอบสั้น ๆ เป็นข้อสอบที่ให้ผู้เรียนแสดงความรู้ ความเข้าใจ โดยกำหนดกรอบในการเขียนตอบอย่างสั้น โดยมีหลักในการสร้างดังต่อไปนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2556 : 79)

1) คำตอบที่ต้องการมักจะสั้นเป็นคำเดียว วลีเดียว หรือประโยคสั้น ๆ ที่ ได้ใจความครบถ้วนสมบูรณ์

2) คำตอบที่ได้จะต้องเป็นประเภทตายตัวแน่นอน

3) มักเป็นคำที่เกี่ยวกับศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี สัจพจน์ หลักการ หรือ ความคิดรวบยอด ฯลฯ

3.2.6 ข้อสอบแบบเขียนบรรยายหรือข้อสอบอัตนัย เป็นข้อสอบที่ใช้วัด ความสามารถของผู้เรียนด้านพุทธิพิสัยขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง โดยให้ผู้เรียนเขียนคำตอบ ในลักษณะความเรียง โดยมีหลักในการสร้างดังต่อไปนี้ (เชาว์ อินโย. 2556 : 90)

1) ก่อนทำการสอบควรอธิบายให้ผู้เรียนได้ทราบถึงลักษณะข้อสอบ อัตนัยที่จะออก วิธีการสอบ และวิธีการให้คะแนน

2) คำถามต้องระบุสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนตอบอย่างชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียน ตอบคำถามอย่างไร และควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อไว้

3) คำถามควรมาจากจุดประสงค์การเรียนการสอนและเนื้อหาที่สำคัญ ๆ จึงจะทำให้ข้อสอบมีความตรงตามเนื้อหา

4) ให้ผู้มีความรู้ในเนื้อหานั้นช่วยตรวจข้อสอบว่า คำถามเน้นเนื้อหาที่ สำคัญทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ข้อสอบมีความหมายชัดเจนไม่กำกวม คำถามมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียนและมีรูปแบบที่เหมาะสม

5) เขียนคำชี้แจงให้ชัดเจนว่าจะให้ตอบอย่างไร จะให้คะแนนอย่างไร ก่อนที่ผู้เรียนจะทำข้อสอบควรให้อ่านคำชี้แจงให้เข้าใจก่อน

6) ไม่ควรมีการเลือกตอบข้อสอบ ผู้เรียนจะทำข้อสอบไม่เหมือนกัน ทำให้เปรียบเทียบคะแนนไม่ได้ เพราะข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เหมือนกัน

7) คำถามควรเป็นแบบจำกัดคำตอบ เพราะจะทำให้ตรวจข้อสอบได้ง่าย สามารถออกได้มากข้อ ทำให้มีความตรงตามเนื้อหาสูง

8) ควรกำหนดเวลาในการตอบคำถามของแต่ละข้อ จะทำให้ผู้เรียน กำหนดขอบเขตเนื้อหาที่จะตอบได้อย่างถูกต้อง และสามารถทำข้อสอบได้ทันตามกำหนดเวลา

9) การตอบข้อสอบอัตนัยไม่ควรให้เปิดหนังสือตอบ (Open - Book) เพราะจะทำให้ความเที่ยงของแบบทดสอบเปลี่ยนไป ผู้เรียนที่เก่งจะมีโอกาสได้คะแนนสูงขึ้น ส่วนผู้เรียนที่อ่อนได้คะแนนต่ำสุด และทำให้ผู้เรียนขาดความเอาใจใส่ในการอ่านหนังสือสอบ

10) เมื่อเขียนคำถามแล้วควรเขียนคำตอบลงไปด้วย จะทำให้ผู้ออกข้อสอบเห็นความบกพร่องของข้อสอบได้ว่าคำถามใดยังไม่ชัดเจน

11) ปรับความยาวของข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนของผู้เรียน

12) ควรเรียงคำถามจากง่ายไปหายาก

3.3 การประเมินผลจากการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง จึงควรมี การวัดความรู้ความสามารถและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจากหลักฐานร่องรอยการ ปฏิบัติงานและการประเมินผลงานของผู้เรียนนอกเหนือไปจากการทดสอบด้วยข้อสอบ ประเภทต่าง ๆ หรือที่เรียกว่า การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) อันเป็นการ ประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน ไม่ว่าจะเป็นการทำการ ทดลอง การบันทึกผลงาน การเขียนรายงาน การทำผังมโนทัศน์ การสร้างหรือประดิษฐ์ชิ้นงาน การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

การประเมินตามสภาพจริงนิยมใช้ Rubrics เพื่ออธิบายสมรรถภาพของ ผู้เรียน ซึ่งเป็นการให้คะแนนที่มีการระบุเกณฑ์การประเมินและระดับคุณภาพของสิ่งที่ต้องการ ประเมิน ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ (พรณวิไล ชิมชิด. 2557 : 192)

1) เกณฑ์รวม เป็นเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียนแบบภาพรวม และสรุปผลหรือรายงานผลส่วนที่เป็นประเด็น

2) เกณฑ์ย่อย เป็นเกณฑ์ที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้แบบองค์ประกอบย่อย โดยต้องวินิจฉัยการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างละเอียดและต้องประเมินอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ แนวทางการปรับปรุงหรือพัฒนาผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

การประเมินตามสภาพจริงอาจใช้เกณฑ์รวมหรือเกณฑ์ย่อย หรือใช้ทั้ง 2 แบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินและลักษณะของกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์ จุดประสงค์ของการประเมินต้องกำหนดอย่างชัดเจน และเหมาะสมกับวิธีการประเมิน ทั้งส่วนของปัญหา เนื้อหาสาระ กิจกรรม และระดับของผู้เรียน

2) กำหนดรายการประเมิน รายการประเมินได้จากการขยายจุดประสงค์ให้มีรายละเอียดครอบคลุมอย่างเพียงพอที่จะบอกความรู้ ความคิดความสามารถอย่างแท้จริงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยกำหนดรายการประเมินเฉพาะส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ หรืออาจวิเคราะห์แยกองค์ประกอบย่อย ๆ แล้วจึงกำหนดรายการประเมินตามองค์ประกอบย่อยนั้น

3) กำหนดเกณฑ์การประเมิน เกณฑ์การประเมินที่ใช้เป็นบรรทัดฐาน สำหรับประเมินผลงานมีทั้งด้านปริมาณหรือจำนวนผลงาน แล้วด้านคุณภาพของผลงาน การกำหนดเกณฑ์คุณภาพจำเป็นต้องกำหนดพฤติกรรมบางชี้ที่สามารถสังเกตและวัดได้ ด้วยการอธิบายลักษณะของผลงานในระดับคุณภาพต่าง ๆ อย่างชัดเจน การอธิบายระดับคุณภาพควรเป็นไปในเชิงบวก คำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียน ความเป็นปรนัยและความยุติธรรม

สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย

สำหรับความหมายของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนหรือบรรยากาศการเรียนการสอนนั้น มีผู้ให้ความหมายไว้หลายแนวทางดังที่ สุจินต์ วิสุทธิรานนท์ (2552 : 7 - 8) ได้รวบรวมไว้ใน เอกสารประกอบการสอน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ดังนี้

มาลี นิสสัยสุข (2529 : 7) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมในห้องเรียน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่ หรือเกิดขึ้นในห้องเรียนขณะที่มีการเรียนการสอน

สมพร บุญสุข (2531 : 11) ได้ให้ความหมายว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียน หมายถึง ลักษณะของ ชั้นเรียนอันเกิดจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับวิธีการเรียนการสอน

Myers and Fouts (1992 : 929 – 937) ได้กล่าวถึง สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน ว่า อาจหมายถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อันได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ แสงสว่าง การจัดโต๊ะเก้าอี้ ตำแหน่งของกระดานดำ แต่เขามีความเห็นที่เห็นว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

มากที่สุดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน คือ สภาพแวดล้อมทางสังคมและการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในห้องเรียนจึงน่าจะเป็นผลรวมของ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมผู้สอน ความคาดหวังของหลักสูตรและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมในการเรียน คือ สภาพแวดล้อมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวผู้เรียน รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบ

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนทางด้านกายภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านสังคมจิตวิทยาแล้ว ผู้สอนจะต้องเข้าใจลักษณะของวิชาเพื่อจะได้จัดสภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับลักษณะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหา กระบวนการ และเจตคติ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และวิธีการแสวงหาความรู้ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องพยายามทำให้เกิดในตัวผู้เรียน และต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถจูงใจให้ผู้เรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดี การจะจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ จะต้องศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หลักการทั่วไปในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์(สุจินต์ วิสวธีรานนท์. 2552 : 12)

2.1 ตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับลักษณะและวัตถุประสงค์ของวิชาควรเป็นสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนการสอนแบบเน้นกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การลงมือปฏิบัติจริง (Hands - On Activities) ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสำคัญของข้อมูลเชิงประจักษ์ในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ และการฝึกการใช้ความคิดและเหตุผล ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

2.1.1 ตัวแปรเชิงโครงสร้างที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ได้แก่

- 1) การระบุวัตถุประสงค์การเรียนการสอนให้ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนรู้อะไรเป็นสำคัญ เนื้อหาสาระ และการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา
- 2) การพัฒนาบุคลากรด้านการสอนวิทยาศาสตร์ การนิเทศการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การร่วมมือกันวางแผนการเรียนการสอนของผู้เรียน ต่างมีส่วนร่วมส่งเสริมให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 3) ขนาดของเรียนที่เหมาะสม ผู้เรียนที่เรียนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนน้อยจะเรียนรู้ได้มากกว่า มีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียนและการเรียนมากกว่าผู้เรียนที่เรียนในห้องที่มีจำนวนผู้เรียนมาก
- 4) ระยะเวลาที่กำหนดให้สอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งต้องใช้เวลาเรียนที่ต่อเนื่องกัน ดังนั้น หากมีการรวมคาบเรียนปกติเข้าด้วยกันให้ได้ช่วงเวลาเรียนที่ต่อเนื่องมากพอ จะช่วยให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5) การสนับสนุนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จากผู้บริหาร โรงเรียน ซึ่งมีผลต่อการจัดหาวัสดุอุปกรณ์การสอน และส่งเสริมด้านกำลังใจให้แก่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

2.1.2 ตัวแปรเชิงกระบวนการที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นตัวแปรในห้องเรียนที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ยุทธวิธีในการสอนที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (สุจินต์ วิสุทธิรานนท์, 2552 : 13)

- 1) การเว้นช่วงเวลารอให้ผู้เรียนตอบคำถาม (Wait Time) การที่ผู้สอนเว้นช่วงเวลาประมาณ 3 - 5 นาที หลังจากถามคำถามหนึ่ง ๆ และหลังจากผู้เรียนตอบคำถามแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาคิด มีส่วนช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางพุทธิพิสัยและความคิดเชิงวิเคราะห์ ตลอดจนเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- 2) การใช้ทักษะการเน้นความสำคัญ (Focus Skills) เป็นการใช่วิธีต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจและเอาใจใส่ในสิ่งที่เรียน เช่น การแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียน และกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนไปสู่วัตถุประสงค์เป็นระยะในระหว่างดำเนินการเรียนการสอน และการใช้บทสรุปล่วงหน้า (Advance Organizers) ที่จะชี้ให้ผู้เรียนเห็นถึงประเด็นที่เขาเรียน
- 3) ความเป็นรูปธรรมของสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และประสบการณ์ตรงช่วยขยายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับสิ่งที่เรียนรู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนจากสิ่งทีคนอื่นทำได้

4) การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และลักษณะของผู้เรียน เช่น การปรับภาษาที่ใช้ในบทเรียนให้เหมาะกับระดับความสามารถในการอ่านของผู้เรียน การเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาให้หลากหลาย เช่น การอธิบาย การใช้รูปภาพ หรือการใช้วีดิทัศน์ เป็นต้น

5) ยุทธวิธีในการใช้คำถาม นับเป็นกระบวนการเรียนการสอนอีกแบบหนึ่งที่มีผลต่อการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากการวิจัยพบว่า การถามให้ผู้เรียนแสดงความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ มากกว่าถามความจำ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้ผู้สอนยังอาจใช้คำถามในการช่วยให้ผู้เรียนจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาจากกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้นว่า คำถามที่ถามก่อนและหลังชมภาพยนตร์ กิจกรรมการทดลอง และการอ่านเอกสารที่กำหนด

6) การทดสอบที่ให้ผู้เรียนทราบผลการทดสอบและให้ผลย้อนกลับโดยทันที เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการทดสอบจะมีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนมากขึ้นหากใช้คำถามระดับสูงที่เน้นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้

2.2 หลักการทั่วไปในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน

เนื่องจากความหมายของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนมีขอบเขตกว้าง และมีลักษณะซับซ้อน สัมพันธ์กันระหว่างสภาพแวดล้อมทางบ้านของผู้เรียน สภาพแวดล้อมในโรงเรียน และสภาพแวดล้อมใน ชุมชน จึงไม่สามารถนำมากล่าวถึงทุกด้านได้โดยละเอียด ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เฉพาะด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นหลัก และสอดแทรกการจัด สภาพแวดล้อมด้านกายภาพและสังคมจิตวิทยาในกรณีที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอนที่กล่าวถึง

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการสอนทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และระหว่างกลุ่มให้เกิดกับผู้เรียน เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้เรียนกับผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ถ้าผู้เรียนรู้จักวิธีและมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว จะทำให้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและบรรยากาศในการเรียนเป็นไปด้วยดี นอกจากทักษะกลุ่มสัมพันธ์แล้ว การกำหนดโครงสร้างหรือรูปแบบ ในการจัดการเรียนการสอนก็เป็นปัจจัยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถใช้เป็นเครื่องมือจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน

2.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ครูผู้สอนในฐานะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอน จะต้องจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพให้แก่ผู้เรียน ลักษณะของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผล (Productive Learning Environment) ดังนี้ (สุจินต์ วิสุทธิรานนท์. 2552 : 16)

- 2.3.1 มีบรรยากาศที่ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง เพื่อน และชั้นเรียน
- 2.3.2 มีการจัดการและกระบวนการที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตั้งใจทำงาน ร่วมกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
- 2.3.3 มีสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่มให้ได้มาซึ่งความรู้และบรรลุ เป้าหมายของกลุ่ม นอกจากนี้ ยังมีลักษณะของสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถสังเกตได้ เช่น กระบวนการ ทางสังคม จิตวิทยา (Psychosocial Processes) ที่อยู่ภายในผู้สอนและผู้เรียน กระบวนการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับความต้องการและแรงจูงใจส่วนบุคคลที่มีผลต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2.4 แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการพิจารณาหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไป ลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์และผลสรุปจากการวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ แนวทางในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเป็น ดังนี้ (สุจินต์ วิสุทธิรานนท์. 2552 : 17)

2.4.1 การกำหนดภาระงานที่จะสอนเรื่องใด เพื่อวัตถุประสงค์ใด และใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใด ซึ่งภาระงานหรือกิจกรรมที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อาจเป็นการเรียนการสอนแบบทดลอง แบบสืบเสาะหาความรู้ หรือการสาธิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนการสอนแต่ละครั้ง

2.4.2 ทำความเข้าใจถึงเทคนิค วิธีการ บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนที่คาดว่า จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ตามหลักการของรูปแบบการสอนนั้น แล้วจึงกำหนดข้อตกลงในการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติ

2.4.3 การกำหนดรูปแบบของเป้าหมายในการทำงานของผู้เรียน จะใช้เป็นแบบร่วมมือ แข่งขัน หรือเป็นเป้าหมายรายบุคคล จากผลการวิจัยพบว่า การให้ผู้เรียนร่วมมือกันเรียนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น รูปแบบกิจกรรมที่มีเป้าหมายแบบร่วมมือจะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ประสานงานกันเป็นกลุ่มมากกว่าเป้าหมายแบบแข่งขันและเป้าหมายแบบรายบุคคล

2.4.4 การกำหนดรางวัลหรือเกณฑ์การให้คะแนน จะต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและเป้าหมายในการทำงานของผู้เรียน ถ้าต้องการให้ผู้เรียนช่วยกันเรียนเป็นกลุ่ม ต้องกำหนดให้มีคะแนนจากการประเมินผลงานของกลุ่มหลัก

2.4.5 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การทดลอง เครื่องมือต่าง ๆ ให้พร้อมที่จะใช้งานได้อย่างราบรื่นและครบถ้วน และควรมีการทดสอบก่อนใช้จริง

2.4.6 การจัดเตรียมสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด หรือแหล่งวิทยากรนอกโรงเรียน ต้องทำการสำรวจความพร้อมไว้ล่วงหน้าเพื่อให้การเรียนการสอนสามารถดำเนินไปอย่างราบรื่น

3. ปัญหาเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน

ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ผู้สอนมักจะประสบกับ ปัญหา หลายประการ ดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2547 : 474)

3.1 สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม มีแสงสว่างมากหรือน้อยเกินไป มีเสียงรบกวน อากาศไม่ ถ่ายเท

3.2 ขนาดของห้องเรียนเล็กเนื่องจากมีจำนวนผู้เรียนมากเกินไป ไม่มีที่ว่างพอที่จะจัดมุม วิทยาศาสตร์ หรือป้ายนิเทศทางวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ บางโรงเรียน ไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยตรง ต้องจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ แม้บริเวณที่จะทำความสะอาดที่จะบรรจุสารเคมีก็ไม่มี ไม่มีที่เก็บวัสดุอุปกรณ์ ไม่สะดวกในการทำการทดลอง

3.3 บรรยากาศในห้องเรียนน่าเบื่อ ผู้เรียนไม่สนใจร่วมกิจกรรม เพราะผู้สอนไม่เตรียมการสอนให้ พร้อม ใช้วิธีสอนที่ซ้ำจำเจ เข้มงวด เนื้อหาความรู้ที่เรียน ไม่ถึงระดับที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3.4 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ขาดการดูแลบำรุงรักษา โดยทั่วไปโรงเรียนแต่ละแห่งมักจะมี ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพียงห้องเดียว ต้องหมั่นเวียนในช้อยู่ตลอดเวลา ขาดบุคลากรดูแลอย่างจริงจัง

นอกจากนี้ ปัญหาเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนยัง ขึ้นกับผู้สอนเป็นสำคัญ ถ้าผู้สอนไม่เตรียมการสอนเป็นอย่างดี สภาพการเรียนการสอนก็จะไม่ราบรื่น ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายกับทั้งผู้สอนและผู้เรียน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนให้เร้าความสนใจผู้เรียน ผู้สอนต้องใช้เวลามากในการ

จัดหากิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม และศึกษา ค้นคว้า เก็บรวบรวมกิจกรรมที่น่าสนใจเพื่อนำมาใช้ในการเรียน การสอน นอกจากการเตรียมตัวแล้ว บุคลิกภาพของผู้สอนก็มีผลต่อสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในห้องเรียน เพราะผู้เรียนบางคนไม่ชอบผู้สอน จึงไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์การทดลองไม่เพียงพอจัดว่าเป็นปัญหาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนอีกปัญหาหนึ่ง บางโรงเรียนไม่มีวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการจัดการทดลอง ผู้สอนจำเป็นต้องทำการจัดหาทดแทนทำให้ผู้เรียนขาดประสบการณ์ ตรงในการทำการทดลอง ผู้สอนไม่สามารถจัดสภาพแวดล้อมให้ส่งเสริมการทดลองที่เป็นสิ่งสำคัญของ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ได้ ปัญหาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนมีความแตกต่างกันไปตาม สถานที่และตัวบุคคล เพื่อให้การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนมี ประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องทำการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ตนเองรับผิดชอบ และพยายามแก้ปัญหาเหล่านี้ การวิเคราะห์ปัญหาอาจทำได้โดยการออกแบบสำรวจหรือ สัมภาษณ์ความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้เรียนต่อสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในห้องเรียน

4. การประเมินสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

การประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนตามการรับรู้ของผู้เรียน หรือผู้ตอบแบบสอบถามและผู้ให้สัมภาษณ์ในการสร้างแบบสอบถามจะมีกรอบแนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มุ่งประเมินชัดเจน กรอบแนวคิดนี้จะใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการ สัมภาษณ์ได้เป็นอย่างดีในที่นี้จะยกตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนา แบบสอบถามที่เหมาะสมกับผู้เรียนในบริบทของ ไทยต่อไป (สุจินต์ วิสวธีรานนท์, 2552 : 68 - 70)

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยชุดของคำถามที่ให้ผู้ตอบอ่านและตอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็น ส่วนการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็น โดยผู้รวบรวมข้อมูลมีโอกาสพบปะสนทนากับผู้ให้ข้อมูล โดยตรง มีชุดของคำถามให้ผู้ตอบ ตามการรับรู้ของผู้ตอบ แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จึงเป็นเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลเพื่อประเมิน บรรยากาศการเรียนการสอนได้อีกวิธีหนึ่ง

4.1 เครื่องมือวัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน

สุจินต์ วิชาวชิรานนท์ (2552 : 74 - 79) ได้กล่าวถึง เครื่องมือประเมินสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในชั้นเรียนหรือบรรยากาศในชั้นเรียนที่ใช้ในการวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ขอเสนอบางตัวอย่างดังนี้

4.1.1 Learning Environment Inventory (LEI) เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในช่วงปลาย ของปี 1960s ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการประเมินผลและวิจัยโครงการ Harvard Project Physics เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำหรับระดับมัธยมศึกษาผู้พัฒนาได้ กำหนดมิติของบรรยากาศสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนไว้ 15 ประเด็น โดยอาศัยแนวคิดที่เป็นตัวชี้การเรียนรู้ ที่ดีในอดีต แนวคิดที่สอดคล้องกับทฤษฎีและผลการวิจัยด้านสังคมจิตวิทยา แนวคิดตามทฤษฎีและการวิจัยทางการศึกษา ตลอดจนแนวคิดที่ใช้ในการตัดสินใจสังคมจิตวิทยาของชั้นเรียน ประเด็นของบรรยากาศในชั้นเรียนที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดของแบบสอบถาม ประกอบด้วย

- 1) ความสามัคคีใกล้ชิดสนิทสนม (Cohesiveness)
- 2) ความขัดแย้ง (Friction)
- 3) ความลำเอียง (Favoritism)
- 4) ความเป็นหมู่พวก (Cliquesness)
- 5) ความพึงพอใจ (Satisfaction)
- 6) ความเฉยเมย (Apathy)
- 7) ความเร็ว (Speed)
- 8) ความยุ่งยาก (Difficulty)
- 9) การแข่งขัน (Competitiveness)
- 10) การกระจายหรือความหลากหลาย (Diversity)
- 11) ความเป็นทางการ (Formality)
- 12) สิ่งแวดล้อมด้านอุปกรณ์ (Material Environment)
- 13) การชี้แนะเป้าหมาย (Goal Direction)
- 14) ความสับสนวุ่นวาย ไม่เป็นระเบียบ (Disorganization)
- 15) ความเป็นประชาธิปไตย (Democracy)

แต่ละมิติประกอบด้วยข้อความ 7 ข้อความ ที่เป็นข้อความบรรยายสภาพในชั้นเรียน รวมทั้งสิ้น 105 ข้อความ ผู้ตอบแบบสอบถามจะแสดงระดับความเห็นด้วยหรือไม่เห็น

ด้วยกับข้อความแต่ละข้อความที่จัดไว้ 4 ระดับ ดังนี้ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Disagree) ไม่เห็นด้วย (Disagree) เห็นด้วย (Agree) เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree) ตัวอย่างข้อความที่ใช้เพื่อให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพในชั้นเรียนภายใต้ประเด็นความสามัคคีใกล้ชิดสนิทสนม หรือ Cohesiveness คือ นักเรียนทุกคนรู้จักกันดี (All Students Know Each Other Very Well) ข้อความภายใต้ประเด็น ความเร็วของการดำเนินกิจกรรม หรือ Speed คือ การดำเนินกิจกรรม ของชั้นเรียนนี้เป็น ไปอย่างเร่งรีบ (The Pace Of The Class Is Rushed)

4.1.2 Classroom Environment Scale (CES) เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาโดย Rudolf Moos มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) ผลการปรับปรุงครั้งสุดท้าย แบบสอบถามนี้มีองค์ประกอบ 9 ประเด็น คือ

- 1) การมีส่วนร่วม (Involvement)
- 2) ความผูกพันฉันมิตร (Affiliation)
- 3) การสนับสนุนจากผู้สอน (Teacher Support)
- 4) การเน้นงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Task Orientation)
- 5) การแข่งขัน (Competition)
- 6) ความมีระเบียบ (Order)
- 7) ระบบงาน (Organization)
- 8) ความชัดเจนของกฎกติกา (Rule Clarity)
- 9) การควบคุมของผู้สอน (Teacher Control)

แต่ละประเด็นมีข้อความให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบ “ถูก” หรือ “ผิด” ตัวอย่างข้อความที่สำคัญของ CES ได้แก่ ครูผู้สอนให้ความสนใจผู้เรียนเป็นข้อความหนึ่งในประเด็นการสนับสนุนจากผู้สอน หรือ Teacher Support มีกฎที่ชัดเจนให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม เป็นข้อความหนึ่งในประเด็น ความชัดเจนของกฎ กติกา หรือ Rule Clarity

4.1.3 Science Laboratory Environment Inventory (SLEI) พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1991 โดย Fraser, Giddings and McRobbie เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่ระบุถึงสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในห้องเรียน วิทยาศาสตร์ ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามว่า สิ่งทีระบุในข้อความแต่ละข้อเกิดขึ้นจริงบ่อยครั้งเพียงใด โดยเลือกตอบระดับใดระดับหนึ่งใน 5 ระดับ

ประเด็นหรือกรอบแนวคิดของแบบสอบถามฉบับนี้ ประกอบด้วย ความสามัคคี / ความใกล้ชิด / ความสนิทสนมของผู้เรียน (Student Cohesiveness) การเปิดโอกาสให้

ผู้เรียนทำตามอิสระ (Open - Endedness) การบูรณาการ (Integration) ความชัดเจนของกฎกติกา (Rule Clarity) และสภาพแวดล้อมด้านอุปกรณ์ (Material Environment) ซึ่งกรอบแนวคิดเหล่านี้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบ การเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติทดลอง และการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพซึ่งเป็นสภาพห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม เอื้อต่อการทำงาน มีพื้นที่เพียงพอ มีอุปกรณ์ที่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี ตลอดจนมีการกำหนดกฎเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการทำงานอย่างปลอดภัยในห้อง ปฏิบัติการ

4.1.4 The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) สร้างโดย Rentoul and Fraser. (1979) โดยประเมินความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับด้านบุคลิกภาพ การมีส่วนร่วม การสืบค้น และความแตกต่างที่เกี่ยวกับลักษณะของชั้นเรียน หลักสูตร และเนื้อหาแบบสอบถามจะประเมินความคิดเห็นจำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ละด้านจะมีคำถามจำนวน 10 ข้อ ต่อมา Fraser and Fisher. (1983) ได้ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) โดย ลดจำนวนข้อคำถามลงให้ เหลือด้านละ 5 ข้อ

แบบสอบถามฉบับนี้ มีข้อความภายใต้ประเด็นให้ผู้ตอบพิจารณาตอบ จำนวน 25 ข้อ ตัวอย่าง ข้อความภายใต้ประเด็นเหล่านี้ ได้แก่

1. ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน (Personalization)
 - 1.1 ครูพูดคุยหรือสนทนากับนักเรียนเป็นรายบุคคล
 - 1.2 ครูให้การช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลที่ปัญหาการเรียน
2. ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน (Participation)
 - 2.1 นักเรียนแสดงความคิดเห็นส่วนตัวระหว่างการอภิปรายชั้นเรียน
 - 2.2 นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
3. ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน (Independence)
 - 3.1 ครูจัดที่นั่งให้นักเรียนแต่ละคนนั่งประจำที่
 - 3.2 นักเรียนมีสิทธิ์เลือกเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงานหรือทำการทดลอง
4. ด้านการตรวจสอบหาความจริง (Investigation)
 - 4.1 นักเรียนทำงานเสร็จลุล่วงจากการสืบค้นด้วยตัวเอง

4.2 นักเรียนนำเสนองานต่อครูด้วยรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย

5. ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation)

5.1 ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนจะทำให้ทำงานได้ดีแตกต่างกัน

5.2 นักเรียนรู้ว่า มีเพื่อนบางคนในห้องทำงาน ได้อย่างรวดเร็วและมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากตัวอย่างแบบสอบถามประเมินสภาพแวดล้อมดังกล่าว สามารถใช้เป็นแนวคำถามในการ สัมภาษณ์ผู้เรียนได้ ข้อดีของการสัมภาษณ์คือ ผู้สัมภาษณ์อาจถามข้อมูลเชิงลึกและรายละเอียดเพิ่มเติมได้อีก แต่อย่างไรก็ตาม ผู้สัมภาษณ์จะต้องฝึกเทคนิควิธีการ สัมภาษณ์การฟัง จับใจความ และการถามคำถามแบบ เจาะลึกให้เกิดความเข้าใจความคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์ที่แท้จริง สร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายเป็นกันเองก็จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีรายละเอียดเชิงลึก และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป แต่การสัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล การรับรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเป็นเรื่องที่ใช้เวลามาก ในการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้จึงนิยมใช้แบบสอบถามมากกว่า

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 149) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกรักของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกรักดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพ โดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกรักที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

- 1) พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2) ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 3) เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
- 5) เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน

- 6) เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 7) ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 8) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
- 9) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดี

และผลเสีย

คุณลักษณะต่างๆตามที่กล่าวนี้สังเกตได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนซึ่งสามารถใช้เป็นตัวชี้บ่งเพื่อการประเมินผลจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ บันทึกพฤติกรรม การแสดงออกของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและนำไปใช้เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยให้ ผลการ

ชุดิมา วัฒนะคีรี (2541 : 147) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ความอยากเรียนรู้ ความชอบ หรือความสนใจและเห็นคุณค่าของวิชา ศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อความต้องการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

บุญเลี้ยง จอดนอก (2549 : 24) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก หรือความพร้อมของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลได้รับ โดยแสดง พฤติกรรมของมา 2 ลักษณะ คือ เจตคติทางบวก แสดงออกมาซึ่งความชอบ ความพอใจ ความ สนใจวิทยาศาสตร์ ความอยากรู้ อยากเห็น แสดงออกถึงการเห็นด้วย อยากได้ อยากใกล้ชิด ส่วนเจตคติทางลบก็แสดงออกถึงความเกลียด ความไม่พอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วยกับแนวคิด ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ หรือรู้สึกไม่ชอบวิทยาศาสตร์ อาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน ต้องการหนีห่างจากสิ่งเหล่านั้น

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (ปัทมา ภาบาลบุตร. 2555: 51-53)

2.1 กิจกรรมในชั้นเรียน

2.1.1 ร้อยละ 70 ของนักเรียนเห็นว่า การทดลอง การสืบเสาะและกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติ มีอิทธิพลต่อความชอบวิทยาศาสตร์มากที่สุด

2.1.2 ร้อยละ 35 ของนักเรียนเห็นว่า การเขียนงานที่มอบหมายให้ซึ่งรวมทั้ง การเขียนรายงาน และการเขียนผลการทดลอง เป็นสิ่งที่นักเรียนชอบน้อยที่สุด

2.2 ครู

2.2.1 บุคลิกของครู นักเรียนหญิงเห็นว่าลักษณะบุคลิกของครูมีผลต่อความชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชาย 3 เท่า

2.2.2 สิ่งทีครูปฏิบัติ นักเรียนชายเห็นว่า สิ่งทีครูช่วยทำให้พวกเขาชอบวิทยาศาสตร์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการช่วยในการทดลองและการให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียน

2.3 พ่อ-แม่ ร้อยละ 84 ของนักเรียนชาย และร้อยละ 67 ของนักเรียนหญิง เห็นว่าพ่อแม่ไม่มีอิทธิพลต่อการชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์

2.4 บรรยากาศในการเรียน นักเรียนหญิงร้อยละ 71 และนักเรียนชายร้อยละ 43 เห็นว่ายิ่งพวกเขาใช้ความพยายามมากเท่าใด พวกเขายิ่งชอบวิทยาศาสตร์มากเท่านั้น นักเรียนหญิงน้อยกว่าร้อยละ 25 และนักเรียนชายร้อยละ 43 เห็นว่าความพยายามของพวกเขาไม่มีผลทำให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกันต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

2.5 ผลการเรียน นักเรียนมากกว่าครึ่งเห็นว่า ผลการเรียนเป็นรางวัลชนิดเดียวทีพวกเขาได้รับจากการทำดีในวิทยาศาสตร์ และนักเรียนส่วนมากเห็นว่ารางวัลมีส่วนช่วยให้พวกเขามีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

2.6 ความมีประโยชน์หรือความมีคุณค่าของวิทยาศาสตร์และความสนุกสนานในการเรียนวิทยาศาสตร์

2.6.1 นักเรียน 2 ใน 3 มีความแตกต่างกันระหว่างการรับรู้ในเรื่องความมีประโยชน์และความชอบวิทยาศาสตร์

2.6.2 นักเรียนชายส่วนมากและนักเรียนหญิงส่วนน้อยเห็นว่า วิทยาศาสตร์มีประโยชน์มาก และมีความสนุกสนานกับการเรียนวิทยาศาสตร์

2.7 ระดับชั้นเรียน การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับอิทธิพลทีมีต่อการชอบ ไม่ชอบวิทยาศาสตร์จะแตกต่างกันคือ กิจกรรมในชั้นเรียนมีความสำคัญเป็นพิเศษ

3. แนวทางการพัฒนาเจตคติทีดีต่อวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเจตคติทีดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นเป้าหมายทีสำคัญประการหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ทบวงมหาวิทยาลัยได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติทีดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (ปัทมา ฤาปาบุตร. 2555 : 53)

3.1 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลองให้นักเรียนมีโอกาใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 มอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองทุกกลุ่มควรได้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและในขณะที่นักเรียนทำการทดลองครูต้องดูแลและให้ความช่วยเหลือเพื่อจะได้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนไปด้วย

3.3 การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติที่ดี

3.4 ในขณะที่ทำการทดลองควรนำหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่การให้ความเอาใจใส่ของครู เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นพลังสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาเจตคติได้

3.5 ในการสอนแต่ละครั้ง ครูต้องพยายามสอดแทรกลักษณะเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสมของเนื้อหาของบทเรียนและวัยของนักเรียนและให้มีการพัฒนาเจตคตินั้น ๆ ด้วย

3.6 นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นปัญหาสังคมแล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหาดังกล่าว หลักจากได้มีการสรุปแล้ว ครูควรอธิบายเพื่อให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนจะมีลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้

3.7 เสนอแนะแบบอย่างของผู้มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจศึกษาหรือเลียนแบบได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิคา มารดา เพื่อนนักเรียน เป็นต้น

สรุป ได้ว่า การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน จะต้องฝึกประสบการณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้ดีและสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้

4. การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การวัดเจตคติเป็นเรื่องละเอียดอ่อนและซับซ้อน ต้องอาศัยการตอบสนองออกมาเป็น ถ้อยคำภาษา หรือพฤติกรรมภายนอก เจตคติเป็นกิริยาท่าทีรวม ๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อม หรือความโน้มเอียงของจิตใจ ซึ่งแสดงออกต่อสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ การวัดเจตคติจึงต้องพิจารณาจากหลายด้านรวมกัน

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธ์ (2540 : 241) กล่าวว่าไว้ว่า การวัดเจตคติมีหลักเบื้องต้น ที่ต้องทำความเข้าใจ 3 ประการ คือ

1) เนื้อหา (Content) เนื้อหาหรือสิ่งเร้า เป็นสิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเป็นอันดับแรกในการวัดเจตคติ สิ่งเร้าที่จะใช้ไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าทีออกมานั้น จะต้องมีโครงสร้างกำหนดแน่นอน เป็นตัวแทนของเจตคติที่ต้องการวัด

2) ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติทั่วไปกำหนดให้เจตคติดีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะเป็นซ้าย-ขวา หรือบวก-ลบ กล่าวคือ จะมีกิริยาท่าทีเห็นด้วยอย่างยิ่ง และลด ความเห็นด้วยลงเรื่อยๆ จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยนี้ ถือว่าเป็นเส้นตรง เดียวกันและต่อเนื่องกัน

3) ความเข้ม (Intensity) กิริยาท่าทางหรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้น ถือว่ามีปริมาณน้อยแตกต่างกัน ถ้าความเข้มสูงไม่ว่าจะไปทิศทางใดก็ตาม จะมีความรู้สึกหรือกิริยาท่าทางที่รุนแรงมากกว่า

สัวน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 61) ได้กล่าวถึงเครื่องมือการวัดเจตคติ ไว้ว่าที่ นิยมใช้กันมีอยู่ 6 ชนิด คือ

1) การสังเกต (Observation) เป็นวิธีที่ใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่า บุคคลที่เราสังเกตมีเจตคติ ความเชื่อ อุปนิสัยเป็นอย่างไร การสังเกตเป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และใช้กันมากจนถึงปัจจุบัน ซึ่ง วิธีนี้เป็นที่นิยมและใช้แพร่หลายอยู่ในทุก ๆ สาขาวิชา โดยเฉพาะการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม เพราะจะทำให้ผู้ศึกษาได้มองเห็นพฤติกรรมของบุคคลด้วยตนเองอันจะก่อให้เกิดการสรุปผลจากการศึกษาได้ตรงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากวิธีการสังเกตจะต้องถูกต้องใกล้เคียงกับ ความเป็นจริง หรือเป็นที่เชื่อถือได้นั้น มีข้อควรคำนึงหลายประการ กล่าวคือ ควรจะมีการศึกษา

2) การสัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง วิธีการถามให้ตอบด้วยปากเปล่า ผู้เก็บข้อมูลอาจจะจดบันทึกคำตอบหรืออัดเสียงตอบเอาไว้ก็ได้ แล้วนำมาวิเคราะห์คำตอบในภายหลัง วิธีการสัมภาษณ์ให้ข้อมูลที่ครอบคลุม ทั้งอดีตปัจจุบันและอนาคตและสิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องแต่มีข้อจำกัด เพราะวิธีการสัมภาษณ์เป็นการตอบหรือเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเอง หรือของผู้อื่นซึ่ง เปิดโอกาสให้ผู้ศึกษาเล่าแต่พฤติกรรมที่ตนเองเห็นสมควรจะนำมาเปิดเผยหรือเล่าพฤติกรรมที่สังคม ยอมรับ

3) แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีการนี้สามารถใช้กับผู้มีการศึกษาพอสมควร สามารถอ่านและเขียนได้ ซึ่งแบบสอบถามนั้นจะมีข้อคำถามและคำตอบต่าง ๆ ไว้ให้เลือกคำตอบ ซึ่งทำเป็นมาตรฐานไว้ แบบแผนเดียวสำหรับผู้ตอบทุกคน การใช้

แบบสอบถามเป็นวิธีการที่ใช้มากที่สุด ในการศึกษาเกี่ยวกับเจตคติ เพราะใช้เวลาน้อย และได้ข้อเท็จจริงมากกว่าวิธีอื่นๆ

4) การรายงานตนเอง (Self - Report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกของตนเองต่อสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส คือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถามหรือภาพ เพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตราวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Form) เป็นแนวการสร้างของ Thurstone Guttman Likert and Osgood ส่วนการวัดเจตคติแบบรายงานตนเองมีวิธีออกแบบอื่น ๆ อีกมากแต่ไม่ถือว่าเป็นรูปแบบมาตรฐานซึ่งสร้างแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสร้างหรือการวัดเป็นคราว ๆ ไป

5) การสร้างจินตนาการ (Projective Techniques) เป็นวิธีการสร้างจินตนาการ โดยใช้ภาพเพื่อใช้วัดเจตคติบุคลิกภาพของบุคคล โดยที่ภาพจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงความคิดเห็นออกมาและสามารถสังเกตได้ว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกอย่างไร วิธีการวัดเจตคติโดยการสร้างจินตนาการนี้ ผู้ทำการศึกษาต้องมีประสบการณ์และความสามารถเพียงพอในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้มา

6) การวัดทางสรีรภาพ (Physiological Measurement) คือ การใช้เครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย เนื่องด้วยเจตคติต่อสิ่งหนึ่ง มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ มีความรู้สึกในทางชอบหรือไม่ชอบและความรู้สึกนี้อาจเพิ่มขึ้นหรือ ลดลงก็ขึ้นอยู่กับเรื่องราวของบุคคล เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งที่เขาเคยชอบจะทำให้ระดับอารมณ์ใน ขณะนั้นของเขาเปลี่ยนไป ถ้าใช้เครื่องมือวัดทางสรีระที่ละเอียดก็สามารถตรวจพบความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้และเนื่องด้วยเครื่องมือวัดทางสรีระนั้นคล้ายเครื่องมือทางการแพทย์ มีราคาสูงและผู้ใช้ต้องมีความรู้ทางสรีรศาสตร์เป็นอย่างดี ดังนั้นวิธีการนี้ยังไม่แพร่หลายในการวิจัยทางเจตคติ ในจิตวิทยาสังคม

วิธีการวัดเจตคติสามารถวัดด้วยการสังเกตหรือการทดสอบหรือด้วยแบบทดสอบ การ วัดเจตคติที่นิยมกันมีอยู่หลายวิธีคือ(ชวลิต ชูกำแหง, 2549)

1) วิธีของเทอร์สโตน (Thurstone scaling methods) เทอร์สโตนพัฒนาเครื่องมือวัดเจตคติขึ้นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1929 ซึ่งมีลักษณะพิเศษตรงที่ไม่แสดงมาตราตัวเลขติดเอาไว้ให้ผู้ตอบเห็น คือจะมีแต่ข้อความแสดงความรู้สึกทางบวก กลาง และลบ ครอบคลุมตามจำนวนมาตราที่กำหนดไว้ก่อนลงมือสร้างเครื่องมือวัดเท่านั้น เช่น กรณีกำหนด 5 มาตรา จำนวนข้อน้อยที่สุดควรใช้ได้ 5 ข้อ หรือกรณีกำหนด 11 มาตรา จำนวนข้อที่แสดงถึงความรู้สึกทางบวก กลาง และลบ อย่างน้อยต้องให้ใช้ได้ 11ข้อ ทั้งนี้เครื่องมือวัดเจตคติตามแนวคิดของเทอร์สโตนแต่ละ

ข้อความ ผู้ทดสอบจะตอบใน 2 ลักษณะ คือ เห็นด้วย กับไม่เห็นด้วย และในแต่ละข้อความจะมีน้ำหนักในการแปลผลไม่เท่ากัน เพื่อให้เห็นถึงลักษณะมาตรการวัดแบบเทอร์สโตน ที่ชัดเจน ผู้ศึกษาจึงได้นำเสนอวิธีการให้ได้มาซึ่งมาตรการวัดตามแนวคิดเทอร์สโตน มีรายละเอียด ดังนี้

มาตรการวัด หรือค่ามาตราประจำข้อ (Scale) ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ตัว S ตามแนวคิดของเทอร์สโตน หมายถึง ค่าน้ำหนักความรู้สึกระดับความเป็นจริงของแต่ละข้อความในแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระดับ เช่น เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยชอบ ไม่ชอบ เป็นต้น

การแปลผลระดับเจตคติตามแนวคิดของเทอร์สโตนนั้น จึงนำเอาค่ามาตราประจำข้อ (S) มาหาค่าเฉลี่ย แปลผลตามเกณฑ์เป็นช่วง ๆ (กรณีกำหนด 11 มาตรา) ดังนี้

คะแนน	ความหมาย
1-3	มีเจตคติต่ำมาก
3-5	มีเจตคติต่ำ
5-7	มีเจตคติปานกลาง
7-9	มีเจตคติสูง
9-11	มีเจตคติสูงมาก

ทั้งนี้ตัวเลขที่ซ้ำกันถือว่าเป็นขอบเขต ถ้าผู้ทดสอบได้คะแนนถึงขอบเขตบนก็ให้แปลผลอยู่ในกลุ่มบน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า แบบวัดเจตคติของเทอร์สโตน เป็นแบบวัดที่สร้างได้ยากต่ออาศัยผู้เชี่ยวชาญจำนวนมาก ในการพิจารณาระดับความเป็นจริงของข้อความที่จะนำมาเป็นแบบวัด และในแบบวัดหนึ่งๆ ผู้ใช้จะไม่สามารถแปลค่าได้หากไม่รู้ค่ามาตราประจำข้อของแต่ละข้อความในแบบวัดเจตคตินั้นๆ เพราะคำตอบที่ว่า เห็นด้วยข้อที่ 1 กับคำตอบที่ว่า เห็นด้วยในข้อที่ 2 มีน้ำหนักไม่เท่ากัน

2) วิธีของลิเคิร์ต (Likert scaling methods) ลิเคิร์ตสร้างเครื่องมือวัดเจตคติขึ้นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1932 เป็นแบบวัดที่สร้างได้ง่ายกว่าแบบวัดเจตคติของเทอร์สโตน แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ตมีลักษณะที่แตกต่างจากเทอร์สโตน คือมีการกำหนดค่าน้ำหนักความรู้สึกระดับของแต่ละข้อความหลังจากการนำแบบวัดไปทดสอบแล้ว ข้อความอาจจะเป็นทางบวกทั้งหมดหรืออาจจะเป็นทางลบทั้งหมด หรือผสมกันก็ได้ แบบวัดเจตคติมีความเชื่อมั่นสูง และพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลายอย่าง เพื่อให้เห็นถึงลักษณะของมาตรการวัดตามแนวคิดของลิเคิร์ต ผู้ศึกษาได้นำเสนอวิธีการให้ได้มาซึ่งมาตรการวัดแบบลิเคิร์ต ดังนี้

มาตรการวัดแบบลิเคิร์ตเกิดจากกระบวนการตรวจสอบข้อความในแบบวัด เจตคติเป็นการตรวจสอบขั้นแรกเพื่อดูความเหมาะสมของข้อความที่จะนำไปใช้วัดเจตคติตาม เป้าหมาย ซึ่งแบ่งระดับการตอบออกมากกว่า 2 ระดับ ซึ่งละเอียดกว่าเทอร์สโตน เช่น แบ่งเป็น 3 ระดับ (เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย) แบ่งเป็น 5 ระดับ (เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) เป็นต้น ทั้งนี้อาจจะเป็นไปในลักษณะอื่นก็ได้ขึ้นอยู่กับ ข้อความที่แสดงความรู้สึก เช่น ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติปานกลาง ไม่ปฏิบัติ เป็น

การแปลผลระดับเจตคติตามแนวคิดของลิเคิร์ตนั้น นิยมแปลผลเป็นตัวเลข ตามมาตราหรือระดับที่กำหนด ด้วยการนำจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ใช้เกณฑ์การแปลคะแนนแบบวัด (กรณีกำหนด 5 ระดับ) ดังนี้

คะแนน	ความหมาย
4.51-5.00	มีเจตคติสูงมาก
3.51-4.50	มีเจตคติสูง
2.51-3.50	มีเจตคติปานกลาง
1.51-2.50	มีเจตคติต่ำ
1.00-1.50	มีเจตคติต่ำมาก

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า มาตรการวัดเจตคติตามแนวคิดของลิเคิร์ตนั้น ได้รับความนิยมน เป็นอย่างมากในการสร้างแบบวัดเจตคติ เพราะสร้างได้ง่าย ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจำนวนมาก และวัดความรู้สึกได้หลายอย่าง ทั้งนี้มีข้อระวังในการแปลผลซึ่งต้องกลับค่ามาตราในกรณีที่เป็นข้อความทางลบก่อนเสมอเท่านั้น

3) วิธีของออสกู๊ด (Osgood scaling methods) ออสกู๊ด สร้างเครื่องมือวัดเจตคติ แบบนัยจำแนก (SDS) หรือเทคนิคจำแนกความแตกต่างทางภาษา ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1987 โดย อาศัยทฤษฎีและผลงานวิจัยเกี่ยวกับความหมายของคำในประโยคที่แสดงความรู้สึก โดยการใช้ คำสั้นๆ แทนการใช้ประโยคยาวๆ ซึ่งให้ความหมายที่ไม่ต่างกันซึ่งคำคุณศัพท์ที่นำมาใช้อธิบาย เป้าหมายที่ต้องการวัดนั้น จะประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านการประเมินเป็นคุณศัพท์ที่ สะท้อนการตัดสินคุณค่า 2) ด้านศักยภาพ เป็นคุณศัพท์ที่สะท้อนถึงพลังอำนาจ 3) ด้านกิจกรรม เป็นคุณศัพท์ที่สะท้อนถึงกิริยาอาการ ดังนั้นแบบวัดเจตคติตามแนวคิดของออสกู๊ดจึงมีลักษณะ เป็นการใช้อำนาจคุณศัพท์ 2 คำที่มีความหมายตรงข้ามกัน ให้ผู้ทดสอบตัดสินใจถ่วงน้ำหนักไปใน มาตราใดก็จัดตอบมาตรานั้นๆ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะของมาตรการวัดตามแนวคิดของออสกู๊ด ผู้ศึกษาได้นำเสนอวิธีการให้ได้มาซึ่งมาตรการวัดแบบออสกู๊ด ดังนี้

มาตรการวัดตามแนวคิดของออสถู๊ดเกิดจาก การนำเอาคำคุณศัพท์ตรงข้ามแต่ละคู่ ที่ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญเกินครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาสร้างเป็นมาตรวัดความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ หรือที่เรียกว่า มโนภาพ โดยอาศัยการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งมาตรการวัดแบบออสถู๊ดนี้เรียกว่า มาตราแบบ 2 ขั้ว ทั้งนี้อาจจะกำหนดเป็น 3 ระดับ 4 ระดับ หรือ 7 ระดับก็ได้ตามความต้องการ (เดิมกำหนด 7 ระดับ) ซึ่งอาจจะกำหนดให้ค่ามากในคำคุณศัพท์ที่เป็นทางบวก และกำหนดให้ค่าน้อยในคำคุณศัพท์ที่เป็นทางลบ ก็ได้

การให้คะแนนเมื่อผู้ทดสอบตัดสินใจถ่วงน้ำหนักในระดับช่วงใดช่วงหนึ่งระหว่างคำคุณศัพท์ที่ตรงข้ามกันนั้น ซึ่งถ้าตัดสินใจถ่วงน้ำหนักในช่องที่ติดกับคำคุณศัพท์เชิงบวกจะให้คะแนน 7 และในช่องถัดไปจะเป็น 6 5 4 3 2 และ 1 สำหรับช่วงที่ติดคำคุณศัพท์ทางลบ จากนั้นจะให้เอาคะแนนของทุกข้อมารวมกันก็ แล้วหาค่าเฉลี่ย ได้เป็นคะแนนเจตคติของแต่ละคนหรือแต่ละฉบับ ทั้งนี้สามารถแปลผลโดยการนำเสนอแบบเส้นภาพก็ได้

การสร้างมาตรวัดทั้ง 3 วิธีดังกล่าวเป็นที่นิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะวิธีของ ลิเคิ์ท ซึ่งในการ วิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้ใช้วิธีการวัดของลิเคิ์ท

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 389) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากการใช้เครื่องมือในการวัด โดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

สุภาพร รันต์น้อย (2546 : 4) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เดือนใจ ทองดี(2549 : 31) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้ความสามารถทางสติปัญญาด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้ ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์

จำนง ทองช่วย (2551 : 23) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้รับทั้งเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องทำการวัดทั้งสองส่วน พฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งได้ 4 พฤติกรรม ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 11 - 12)

1) ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บสะสมเรื่องราวต่าง ๆ หรือประสบการณ์ที่ปวงที่ตนเองได้รับมา และสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3) การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางด้านการสังเกต การจำแนก การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและการควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายและการลงข้อสรุป

บลูม ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย สำหรับด้านพุทธิพิสัยนั้นเป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่เกี่ยวกับ

ความรู้ ความคิด พฤติกรรมที่แสดงออกทางด้านนี้จะบ่งบอกถึงความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 ชั้น เรียงจากขั้นต่ำไปชั้นสูง ดังนี้ (จำนง ทองช่วย. 2551 : 25)

1) ด้านความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้จะรวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลขการสรุป การย่อความต่าง ๆ

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จะรวมถึงความสามารถในการนำเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ ฉะนั้นนักเรียนจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจเชื่อมโยงต่าง ๆ รวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5) การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก ๆ ในขั้นนี้จะเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในการที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา

6) การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะมุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางด้านสติปัญญาของนักเรียน ทั้งด้านเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

บริบทของโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม

1. ข้อมูลพื้นฐาน

โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ตั้งอยู่ที่หมู่ 13 ถนนเชียงยืน - ขอนแก่น บ้านหนองโป่ง ตำบลเชียงยืน อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม 44160 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษามหาสารคามเขต 26 เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่จัดการศึกษาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 1741 คน และมีครูจำนวน 119 คน

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ตั้งอยู่ที่ อาคาร 3 เป็นอาคารคอนกรีต 3 ชั้น โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะอยู่ที่ชั้น 2 ซึ่งมีห้องพักครู และมีห้องเรียนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ห้อง ได้แก่

2.1.1 ห้องดาราศาสตร์

2.1.2 ห้องปฏิบัติการเคมี

2.1.3 ห้องปฏิบัติการชีววิทยา

2.1.4 ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

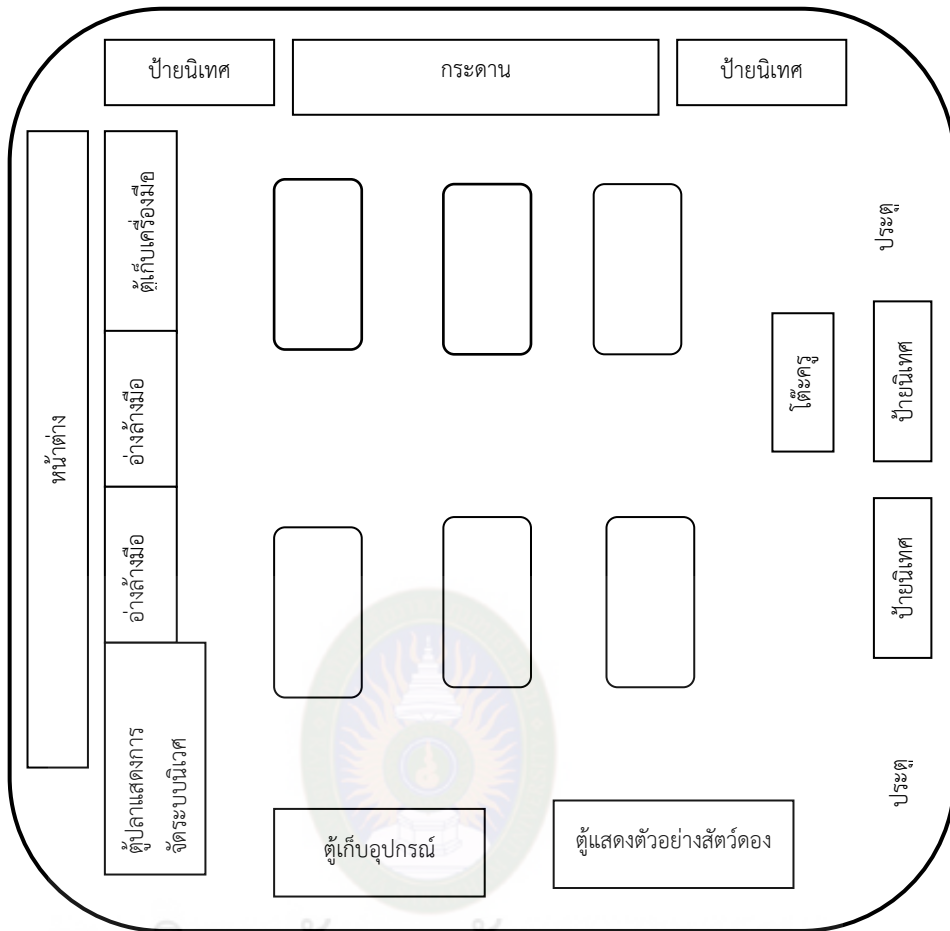
2.1.5 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั่วไป

โดยในแต่ละห้องก็จะประกอบด้วยสื่อ อุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายโปรเจกเตอร์ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ เครื่องเสียง ไมโครโฟน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีห้องสำหรับเก็บสารเคมีที่ใช้เก็บสารเคมีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการทดลอง

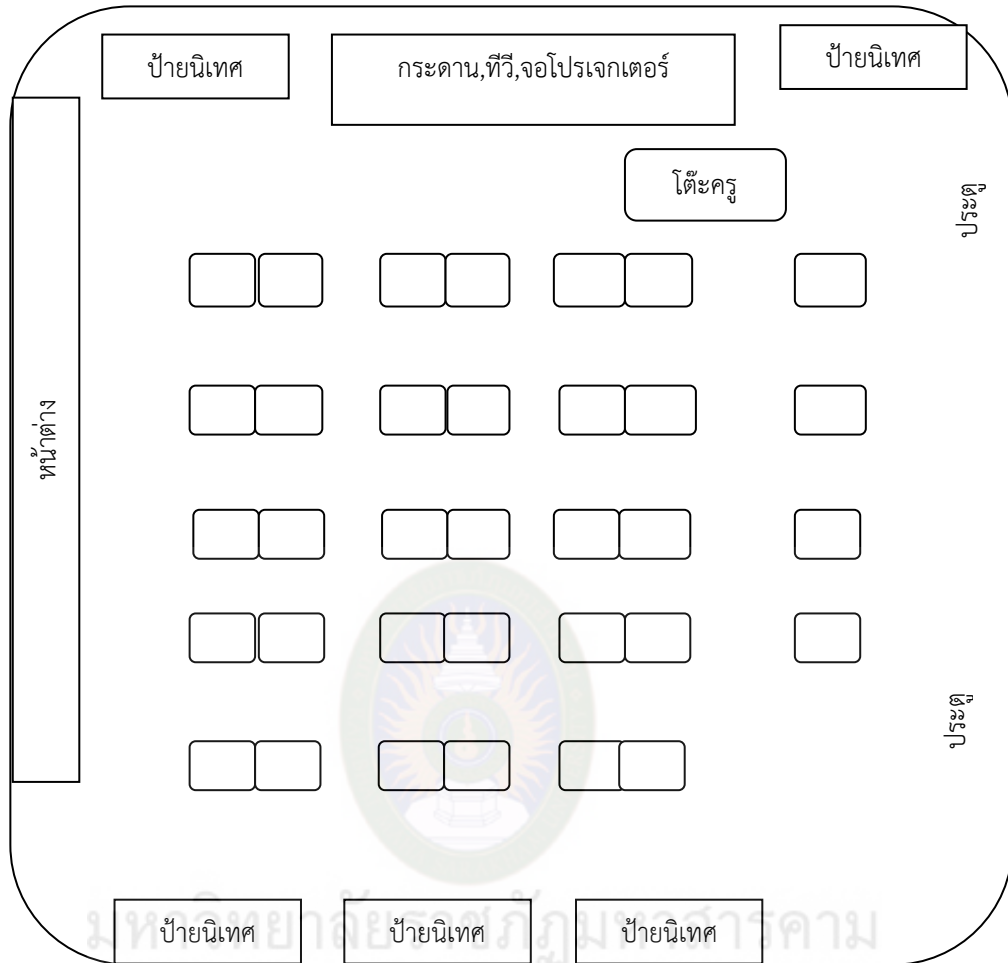
2.2 การจัดสภาพภายในห้องปฏิบัติการชีววิทยาและห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

6/6

ในการเรียนวิชาชีววิทยานักเรียนจะได้เรียนทั้งในห้องปฏิบัติการชีววิทยาและในห้องเรียนประจำของนักเรียน ซึ่งในห้องปฏิบัติการชีววิทยาก็ได้มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียน มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และอุปกรณ์ที่ใช้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น จอ โปรเจกเตอร์ เครื่องเสียง ลำโพง ไมโครโฟน เครื่องฉายภาพ 3 มิติ เป็นต้น รวมไปถึงได้มีการจัดแสดงตัวอย่างสัตว์ดอง ตัวอย่างระบบนิเวศในน้ำ และได้มีการจัดป้ายนิเทศภายในห้องเรียนเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับนักเรียน



แผนภาพที่ 1 แสดงแผนผังการจัดห้องปฏิบัติการชีววิทยา



แผนภาพที่ 2 แสดงแผนผังการจัดห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ (2530 : 95) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10 พบว่านักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความเชื่อมั่นในการเรียนวิทยาศาสตร์ และด้านการยอมรับเจตคติของบิดา ส่วนนักเรียนหญิงมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมและด้านที่เหลือนักเรียนหญิงมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สุวิทย์ วงษาไธ (2532 : 101) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 10 พบว่านักเรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ 1 ปี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมเกือบทุกด้านมากกว่านักเรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ 2 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิญา สุวรรณสิทธิ์ (2540 : 197) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสพข พบว่ามีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก จำนวน 8 ด้าน คือ ด้านความสามัคคี ด้านความเป็นระเบียบแบบแผน ด้านสภาพแวดล้อมของอุปกรณ์ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ ด้านความยุ่งยาก ด้านความพึงพอใจ ด้านความเป็นประชาธิปไตย และด้านความหลากหลาย

สุวิทย์ ศรีพล (2540 : 155 - 167) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 11 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,158 คน และปีที่ 3 จำนวน 1,123 คน เครื่องมือที่ใช้มี 2 ฉบับ คือแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียน โดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศและประสบการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 8 ด้าน อยู่ในระดับมาก และนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยรวมไม่แตกต่างกัน

ต้นสกุล สานติบุรณ์ (2546 : 250 - 258) ได้ศึกษาการประเมินชั้นเรียนที่กำหนดด้วยแผนการสอนที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 หมู่เรียน จำนวน 363 คน โดยใช้เครื่องมือ The Questionnaire on Teacher Environment Interaction (QTI) and My Class Inventory (MCI) ซึ่งจากการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อพฤติกรรมของอาจารย์ผู้สอนที่มีการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ของพฤติกรรมของอาจารย์ทั้ง 8 ด้านและ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

พัฒนาพงษ์ สีกา (2548 : 69) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าปัจจัยที่นำมาศึกษามีอิทธิพลโดยรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ปัจจัยด้านความพึงพอใจที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การเรียนพิเศษในวิชาวิทยาศาสตร์ และผลการเรียนเฉลี่ยสะสม เมื่อนำปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยมาเปรียบเทียบกับพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านผลการเรียนเฉลี่ยสะสม รองลงมาคือด้านการเรียนพิเศษ และความพอใจในวิชาวิทยาศาสตร์ตามลำดับ

ต้นสกุล สานติบุรณ และนิคม คำล้วน (2551) ได้ดำเนินการวิจัยสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามโครงการ “หนึ่งอำเภอ: หนึ่งโรงเรียนในฝัน” เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนในฝัน (จากการประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ) ทั้งประเทศจำนวน 76 โรงเรียนใน 76 จังหวัด จำนวน 2,280 คน ประเมินความคิดเห็นทั้งตามสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังด้วย SLEI และประเมินเจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ด้วยเครื่องมือ TOSRA ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ที่คาดหวังและตามสภาพที่เป็นจริงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และพบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 37 มีความพึงพอใจต่อการจัดห้องปฏิบัติการที่มีส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน

จางง ทองช่วย และคณะ (2551 : 76) ได้ศึกษาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบชิปป่าร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี และความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

นพคุณ แดงบุญ (2552 : 59 - 64) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด ส านักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 12 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรม

วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ E1/E2 เป็น 80.33,81.66 / 80.88
 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์
 ข้อมูลโดยใช้ T - Test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อน
 เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้น
 มัธยมศึกษา ปีที่ 2 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
 ระดับ .05

กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน์ (2554 : 47 - 55) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่
 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 190 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ
 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า
 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปัจจัยด้านนักเรียน ได้แก่ เพศ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เจตคติต่อการเรียน
 และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ รายได้ ผู้ปกครอง โดยมีค่าความสัมพันธ์ตั้งแต่ .278 ถึง .360
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 (Y) มีอยู่ 6 ตัว คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพศ รายได้ผู้ปกครอง การดูแลเอาใจใส่ของผู้ปกครอง
 การใช้เวลาเพื่อการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พหุคูณ (R)
 เท่ากับ .632 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย เท่ากับ .400

เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558 : 1243) ได้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ
 ต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้ การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยสื่อประสม เรื่อง
 ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 48 คน
 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการท วิจัย
 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้การ สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อ
 ประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 ชีววิทยา และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Aiken (1979 : 232) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6, 7 และ 8 ในประเทศอิหร่าน เฉพาะตัวแปรที่เกี่ยวกับเพศพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเมื่อมีระดับสูงขึ้น

Fraser (1981 : 83) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเชิงสังคมจิตวิทยา กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,083 คน จาก 116 ห้องเรียน พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และสภาพแวดล้อมในห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Fraser and Butts (1982 : 143 - 154) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่าง 712 คน ซึ่งเป็นนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน ด้านการมีส่วนร่วม ด้านความเป็นอิสระ ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล เครื่องมือที่ใช้ คือ The Individualized Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) and Test of Science-Related Attitudes (TOSRA) ผลการศึกษา พบว่า การรับรู้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Wong and Waldrup (1996 : 84) ได้ทำการศึกษาสภาพแวดล้อมในห้องเรียนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่างจาก 3 ประเทศ ที่มีความแตกต่างกันทั้งทางวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม ได้แก่ นักเรียน ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากประเทศสิงคโปร์ จำนวน 1,592 คน จากประเทศออสเตรเลีย จำนวน 1,594 คน และจากประเทศในหมู่เกาะมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ จำนวน 3,637 คน ผลการศึกษาพบว่ามี ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Smith (1997 : 77) ได้ศึกษาวิธีการสอนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย การสอนแบบลงมือปฏิบัติ และการสอนแบบทั้งบรรยายและลงมือปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบทั้งบรรยายและลงมือปฏิบัติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย และการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

Andrei (2002 : 51) ได้ศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนฟิสิกส์บนพื้นฐานของเพศและระดับชั้นเรียนในประเทศอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างจำนวน

864 คน โดยจำนวนของเพศชายและเพศหญิงเท่ากัน โดยใช้เครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) และ แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ The Test of Science-Related Attitude (TOSRA) ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชายรับรู้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมากกว่านักเรียนหญิง นักเรียนชายมีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์มากกว่านักเรียนหญิง และนักเรียนหญิงส่วนใหญ่ไม่ชอบฟิสิกส์ ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับหลาย ๆ สาเหตุ เช่น ฟิสิกส์เป็นเรื่องยาก เรื่องน่าเบื่อ

จากการศึกษางานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถยืนยันได้ว่า สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น ความรู้สึกรู้สีกของผู้เรียน จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและถึงแวดล้อมด้านกายภาพของ ห้องเรียน กิจกรรมในห้องเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เพื่อนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนชีววิทยาและจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 193 คน จาก 6 ห้องเรียน ซึ่งมีการจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์คละความสามารถ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้น ม. 6/6 จำนวน 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 16 แผน

2. แบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา ได้แก่ เครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) ถูกสร้างและพัฒนา Fraser and Fisher. (1983) โดยแปลเป็นภาษาไทย โดย ปิยะนุช ไชยพร, ต้นสกุล ศานติบุรณ และพรรณ วิไล ชมชิด (2558 : 129) ซึ่งแบบสอบถาม ICEQ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

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

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

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

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

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

แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความเชิงนิมมานหรือบวก (Positive statement)

ไม่เคยเกิดขึ้นเลย (Almost never)	กำหนดให้	1 คะแนน
เกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง (Seldom)	กำหนดให้	2 คะแนน
เกิดขึ้นเป็นบางครั้ง (Sometimes)	กำหนดให้	3 คะแนน
เกิดขึ้นบ่อยครั้ง (Often)	กำหนดให้	4 คะแนน
เกิดขึ้นทุกครั้ง (Very often)	กำหนดให้	5 คะแนน

ข้อความเชิงนิเสธหรือทางลบ (Negative statement)

ไม่เคยเกิดขึ้นเลย (Almost never)	กำหนดให้	5 คะแนน
เกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง (Seldom)	กำหนดให้	4 คะแนน

เกิดขึ้นเป็นบางครั้ง(Sometimes)	กำหนดให้	3 คะแนน
เกิดขึ้นบ่อยครั้ง(Often)	กำหนดให้	2 คะแนน
เกิดขึ้นทุกครั้ง(Very often)	กำหนดให้	1 คะแนน

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา The Test of Biology - Related Attitude (TOBRA) ประยุกต์มาจากเครื่องมือ The Test of Science - Related Attitude (TOSRA) ซึ่งแปลเป็นภาษาไทย โดย ผศ. ดร. ต้นสกุล ศานติบุรณ์ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตอนที่ 2 เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาของนักเรียน จำนวน 10 ข้อ ซึ่งแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Disagree)	กำหนดให้	1 คะแนน
ไม่เห็นด้วย (Disagree)	กำหนดให้	2 คะแนน
ไม่แน่ใจ (Not Sure)	กำหนดให้	3 คะแนน
เห็นด้วย (Agree)	กำหนดให้	4 คะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strong Agree)	กำหนดให้	5 คะแนน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ตอบผิด	ให้ 0 คะแนน
ตอบถูก	ให้ 1 คะแนน

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ ใช้การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จำนวน 16 แผน โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบจากครูพี่เลี้ยง จากนั้นทำการปรับปรุง และส่งให้หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ รองผู้อำนวยการ และผู้อำนวยการ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคมตรวจสอบความถูกต้อง

2. แบบวัดการรับรู้ต่อการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา ได้แก่ เครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ)

2.1 ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือ The Individual Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) ฉบับภาษาไทยของ ปิยะนุช ไชยพร, ต้นสกุล สานติบุรณ์ และพรรณวิไล ชมชิต มาปรับปรุงใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2.2 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ที่เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และมีความสามารถแบบคละ เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 คน ในภาคเรียนที่ 1

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อในแต่ละด้าน โดยใช้เทคนิค Item-total Correlation ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.29 - 0.72 ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าความเชื่อมั่นรายด้านมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 - 0.82

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา The Test of Biology - Related Attitude (TOBRA)

3.1 ผู้วิจัยได้นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ The Test Of Science - Related Attitude (TOSRA) ของต้นสกุล สานติบุรณ์และนิคม คำล้วน (2551) ซึ่งแปลเป็นภาษาไทยมาประยุกต์ใช้ในการวิจัย

3.2 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ที่เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และมีความสามารถแบบคละ เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 คน ในภาคเรียนที่ 1

3.3 หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อในแต่ละด้าน โดยใช้เทคนิค Item-total Correlation ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.40 - 0.87 ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าความเชื่อมั่นรายด้านและทั้งฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.87 - 0.89

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

4.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งใช้จริง 40 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชา
ชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
ที่ 6

สาระการเรียนรู้	พฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ ที่ออกทั้งหมด	จำนวน ข้อสอบที่ใช้ จริง
1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	ความรู้ความจำ	5	3
2 การศึกษาความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	ความรู้ความจำ	5	4
3 กำเนิดชีวิต	ความเข้าใจ	5	4
4 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต	ความรู้ความจำ	25	22
5 ความหลากหลายทางชีวภาพใน ประเทศไทย	ความเข้าใจ	5	4
6 การสูญเสียความหลากหลายทาง ชีวภาพ	การนำไปใช้	5	3
รวม		50	40

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องความเที่ยงตรง
ของเนื้อหาตรง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

4.3.1 นายสุนทร สัตโรจน์ วุฒิกการศึกษา กศ.บ ชีววิทยา ตำแหน่ง ครูชำนาญการ
พิเศษ โรงเรียนเขียงยืนพิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการเรียนการสอน

4.3.2 อาจารย์ ดร. ยุวดี อินสำราญ วุฒิกการศึกษา ปร.ค.ชีววิทยา ตำแหน่ง
อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาชีววิทยา

4.3.3 อาจารย์ ดร. ปิยะธิดา ปัญญา วุฒิกการศึกษา กศ.ค.วิจัยและประเมินผล
การศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ
ประเมินผล

จากนั้นนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร IOC (Item Objective Congruence Index) พบว่า
ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ซึ่งถือว่าใช้ได้

4.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 28 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.23 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.63 ซึ่งผ่านเกณฑ์คุณภาพ

4.5 นำข้อสอบที่ผู้วิจัยคัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมด โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbac's Alpha Coefficient) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.76

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปขอความร่วมมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้อำนวยการ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม
2. ทำการแจกแบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน (Pre - Test) ในสัปดาห์ที่ 1 ของการเรียน ในภาคเรียนที่ 2
3. ดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้ทั้งหมด 16 แผน
4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - Test) โดยใช้แบบวัดชุดเดิมที่ใช้สอบก่อนเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่ได้ก่อนและหลังการสอน มาตรวจตามเกณฑ์การให้คะแนนการตอบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 73)

คะแนนเฉลี่ย

4.51 – 5.00	เกิดขึ้นทุกครั้ง/เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.51 – 4.00	เกิดขึ้นบ่อยครั้ง/เห็นด้วย
2.51 – 3.50	เกิดขึ้นบางครั้ง/ไม่แน่ใจ
1.51 – 2.50	เกิดขึ้นน้อยครั้ง/ไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.50	ไม่เคยเกิดขึ้นเลย/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 1 มาทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของ One - Way MANCOVA and ANCOVA ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา, Homogeneity of Variance, Homogeneity of Variance Covariance Matrices และ Homogeneity of Regression Slope ซึ่งปรากฏว่าข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าว (ภาคผนวก ข)

4. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา โดยใช้ Simple Correlation ของ Pearson

5. ศึกษาและเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยรวม รายด้าน และจำแนกตามเพศ โดยใช้ Paired T - Test

6. เปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน โดยใช้ F - Test (One - Way MANCOVA and ANCOVA)

7. สร้างสมการเพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา ใช้ Multiple Regression (Enter)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 105)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 106)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

2.1.1 หาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ Item - Total Correlation โดยใช้ Simple Correlation ของ Pearson (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 110)

2.1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้ α - coefficient Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96 - 98)

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร IOC (Item Objective Congruence Index) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 64)

2.2.2 หาค่าความยาก (p) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 298)

2.2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 300)

2.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbac's Alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96 - 98)

3. สถิติใช้ในการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของ MANCOVA and ANCOVA

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient, rxy) (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหานาม. 2553)

3.2 Homogeneity of Regression Slope โดยใช้ F - Test (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหานาม. 2553 : 101)

3.3 Homogeneity of Variance โดยใช้ Levene's Test statistic (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหานาม. 2553 : 101)

3.4 การทดสอบ Homogeneity of Variance Covariance Matrices ใช้ Box'M Method (F - Test) (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหานาม. 2553 : 101)

4. สถิติใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

4.1 Paired T-Test (จิระพรรณ สุขศรีงาม. 2536 : 80)

4.2 F - Test (One - Way MANCOVA and ANCOVA) (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหานาม. 2553 : 101)

4.3 Multiple Regressions (Enter) (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหานาม. 2553 : 80)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนนักเรียน
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณา t-distribution
F	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณา F-distribution
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Squares)
MS	แทน	ค่ากำลังสองเฉลี่ย (Mean Square)
df	แทน	ระดับชั้นของความเสรี (Degrees of Freedom)
β	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน
B	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยคะแนนดิบ
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์พหุคูณ
S.E	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
R^2 Adjusted	แทน	ค่าประสิทธิภาพในการทำนายที่ปรับแล้ว
X_1	แทน	การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา
X_2	แทน	เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา
Y'	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 การศึกษาและเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามเพศ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน

ตอนที่ 4 การสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาโดยใช้การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

	ค่าสถิติ	การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา	เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา
การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา	r_{xy} p	-	0.406 0.017*	0.392 0.022*
เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	r_{xy} p	-	-	0.520 0.002*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวก ระดับปานกลาง($r_{xy} = .406, p = .017$)ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสัมพันธ์เชิงบวก ระดับปานกลาง ($r_{xy} = .392, p = .022$) ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสัมพันธ์เชิงบวก ระดับปานกลาง ($r_{xy} = .520, p = .002$) ระหว่างเจตคติต่อการเรียนชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามเพศ

2.1 นักเรียนโดยรวม

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม

ประเด็นการรับรู้ ⁴	ก่อนเรียน (n=34)		หลังเรียน (n=34)		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. การรับรู้สภาพแวดล้อมฯ						
1.1 ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน	4.200 ⁴	0.403	4.252 ⁴	0.424	-0.975	.168
1.2 ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน	3.411 ³	0.453	3.835 ⁴	0.468	-4.766	.001*
1.3 ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน	3.705 ⁴	0.497	3.764 ⁴	0.404	-1.044	.152
1.4 ด้านการตรวจสอบหาความจริง	3.670 ⁴	0.442	3.935 ⁴	0.508	-4.913	.001*
1.5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.594 ⁴	0.579	3.947 ⁴	0.540	-3.738	.001*
สภาพแวดล้อมโดยรวม	3.687 ⁴	0.315	3.998 ⁴	0.288	-4.867	p<.001*
2. เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	3.532 ⁴	0.526	3.682 ⁴	0.462	-2.707	.005*
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	16.235 (40.587)	1.670	24.735 (61.837)	2.926	-20.415	p<.001*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 () ร้อยละของคะแนนเต็ม

4 หมายถึง เกิดขึ้นบ่อยครั้ง /เห็นด้วย (\bar{X} = 3.51-4.50)

3 หมายถึง เกิดขึ้นบางครั้ง /ไม่แน่ใจ (\bar{X} = 2.51-3.50)

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนโดยรวมมีการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนชีววิทยาก่อนเรียน โดยรวมอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง และรายด้านอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน ความเป็นอิสระของนักเรียน การตรวจสอบหาความจริง และความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่วนด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียนอยู่ในระดับเกิดขึ้นบางครั้ง และหลังเรียนชีววิทยามีการรับรู้ดังกล่าวทั้งโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยนักเรียนมีการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p \leq .001$) แต่มีการรับรู้อีก 2 ด้านที่เหลือไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน ($p \geq .152$) ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียนและด้านความเป็นอิสระของนักเรียน

นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วย โดยมีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .005$)

นอกจากนี้ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 40.587 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา คิดเป็นร้อยละ 61.837 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .001$)

2.2 นักเรียนชาย

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชาย

ประเด็นการรับรู้	ก่อนเรียน (n=7)		หลังเรียน (n=7)		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. การรับรู้สภาพแวดล้อม						
1.1 ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน	3.971 ⁴	0.508	4.114 ⁴	0.445	-2.500	.024*
1.2 ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน	3.485 ³	0.552	3.628 ⁴	0.534	-1.987	.047*
1.3 ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน	3.685 ⁴	0.343	3.800 ⁴	0.326	-1.922	.051
1.4 ด้านการตรวจสอบหาความจริง	3.800 ⁴	0.416	3.885 ⁴	0.514	-1.000	.178
1.5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.714 ⁴	0.614	3.857 ⁴	0.650	-1.698	.070

ประเด็นการการรับรู้ ^๑	ก่อนเรียน (n=7)		หลังเรียน (n=7)		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
สภาพแวดล้อมโดยรวม	3.485 ³	0.262	3.802 ⁴	0.436	-1.909	.052
2. เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	3.028 ³	0.205	3.628 ⁴	0.348	-2.813	.015*
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	14.142 (35.355)	1.345	22.149 (55.372)	3.023	-7.190	p<.001*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 () ร้อยละของคะแนนเต็ม

4 หมายถึง เกิดขึ้นบ่อยครั้ง /เห็นด้วย (\bar{X} = 3.51-4.50)

3 หมายถึง เกิดขึ้นบางครั้ง /ไม่แน่ใจ (\bar{X} = 2.51-3.50)

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนเพศชายมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนโดยรวม อยู่ในระดับเกิดขึ้นบางครั้ง และการรับรู้สภาพแวดล้อมรายด้านอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้งจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่วนด้านที่เหลืออีก 1 ด้าน คือ ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน อยู่ในระดับเกิดขึ้นบางครั้ง และหลังเรียนชีววิทยามีการรับรู้ดังกล่าวทั้งโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยนักเรียนชายมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยารายด้านจำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียนและด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p \geq .024$) แต่มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนเรียน ($p \geq .051$)

นักเรียนชายมีเจตคติต่อชีววิทยาก่อนเรียนอยู่ในระดับไม่แน่ใจ แต่หลังเรียนมีเจตติดังกล่าวอยู่ในระดับเห็นด้วย ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .015$)

นอกจากนี้ นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 35.35 ของคะแนนเต็ม แต่หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาคิดเป็นร้อยละ 55.37 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .001$)

3. นักเรียนหญิง

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนหญิง

ประเด็นการรับรู้ฯ	ก่อนเรียน (n=27)		หลังเรียน (n=27)		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. การรับรู้สภาพแวดล้อมฯ						
1.1 ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน	4.259 ⁴	0.358	4.288 ⁴	0.420	-0.446	.329
1.2 ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน	3.392 ³	0.434	3.888 ⁴	0.444	-4.664	.001*
1.3 ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน	3.711 ⁴	0.530	3.755 ⁴	0.427	-0.640	.264
1.4 ด้านการตรวจสอบหาความจริง	3.637 ⁴	0.450	3.948 ⁴	0.516	-5.048	.001*
1.5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.563 ⁴	0.571	3.970 ⁴	0.519	-3.536	.002*
สภาพแวดล้อมโดยรวม	3.739 ⁴	0.310	4.048 ⁴	0.221	-4.432	.001*
2. เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	3.663 ⁴	0.505	3.759 ⁴	0.461	-1.650	.055
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	16.777 (41.942)	1.281	25.407 (61.517)	2.545	19.304	p<.001*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 () ร้อยละของคะแนนเต็ม

4 หมายถึง เกิดขึ้นบ่อยครั้ง /เห็นด้วย (\bar{X} = 3.51 - 4.50)

3 หมายถึง เกิดขึ้นบางครั้ง /ไม่แน่ใจ (\bar{X} = 2.51-3.50)

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนหญิงมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนโดยรวม อยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง และการรับรู้สภาพแวดล้อมรายด้านอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่วนการรับรู้อีก 1 ด้านที่เหลือ คือ ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียนอยู่ในระดับเกิดขึ้นบางครั้ง หลังเรียนนักเรียนหญิงมีการรับรู้ดังกล่าวทั้งโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยนักเรียนหญิงมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนโดยชีววิทยาโดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริงและด้านความแตกต่างระหว่าง

บุคคล เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .002$) แต่มีการรับรู้อีก 2 ด้านที่เหลือ ได้แก่ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียนและด้านความเป็นอิสระของนักเรียนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนเรียน ($p \geq .264$)

นักเรียนหญิงมีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วย และหลังเรียนมีเจตคติดังกล่าวที่อยู่ในระดับเห็นด้วยเช่นเดิม ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนเรียน ($p = .055$)

นอกจากนี้ นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนชีววิทยาคิดเป็น ร้อยละ 41.94 ของคะแนนเต็ม แต่หลังเรียนชีววิทยาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 61.52 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .001$)

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียน ของนักเรียนที่มีเพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวม เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน (One - Way MANCOVA)

Source of Variation	Test statistic	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาก่อนเรียน	Pillai's Trace	3	0.342	3.000	27.000	.795	0.037
	Wilks' Lambda	3	0.342	3.000	27.000	.795	0.037
	Hotelling's Trace	3	0.342	3.000	27.000	.795	0.037
	Roy's Largest Root	3	0.342	3.000	27.000	.795	0.037
เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาก่อนเรียน	Pillai's Trace	3	25.092	3.000	27.000	<.001*	0.736
	Wilks' Lambda	3	25.092	3.000	27.000	<.001*	0.736
	Hotelling's Trace	3	25.092	3.000	27.000	<.001*	0.736
	Roy's Largest Root	3	25.092	3.000	27.000	<.001*	0.736
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียน	Pillai's Trace	3	2.418	3.000	27.000	.088	0.212
	Wilks' Lambda	3	2.418	3.000	27.000	.088	0.212
	Hotelling's Trace	3	2.418	3.000	27.000	.088	0.212
	Roy's Largest Root	3	2.418	3.000	27.000	.088	0.212

Source of Variation	Test statistic	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
เพศ	Pillai's Trace	3	0.143	3.000	27.000	.934	0.016
	Wilks' Lambda	3	0.143	3.000	27.000	.934	0.016
	Hotelling's Trace	3	0.143	3.000	27.000	.934	0.016
	Roy's Largest Root	3	0.143	3.000	27.000	.934	0.016

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงหลังเรียนชีววิทยามีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาไม่แตกต่างกัน ($p=.934$)

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาเป็นรายด้าน หลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน (One-way ANCOVA)

สภาพแวดล้อม	Source of Variation	SS	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
1. ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน	ก่อนเรียน	2.825	1	2.825	29.693	<.001*	0.489
	เพศ	0.010	1	0.010	0.103	.750	0.003
	ความคลาดเคลื่อน	2.950	31	0.095			
2. ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน	ก่อนเรียน	1.097	1	1.097	5.900	.021*	0.160
	เพศ	0.490	1	0.490	2.634	.115	0.088
	ความคลาดเคลื่อน	5.764	31	0.186			
3. ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน	ก่อนเรียน	3.074	1	3.074	41.216	<.001*	0.571
	เพศ	0.020	1	0.020	0.268	.608	0.009
	ความคลาดเคลื่อน	2.312	31	0.074			
4. ด้านการตรวจสอบหาความจริง	ก่อนเรียน	5.565	1	5.565	58.458	<.001*	0.653
	เพศ	0.252	1	0.252	2.645	.114	0.079
	ความคลาดเคลื่อน	2.951	31	0.950			
5. ด้านความแตกต่างระหว่าง	ก่อนเรียน	2.707	1	2.707	12.256	<.001*	0.283
	เพศ	0.195	1	0.195	0.884	.354	0.028

สภาพแวดล้อม	Source of Variation	SS	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
บุคคล	ความคลาดเคลื่อน	6.847	31	0.221			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงหลังเรียนชีววิทยา มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาเป็นรายด้านทุกด้านไม่แตกต่างกัน ($p \geq .114$)

ตอนที่ 4 ผลการสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาโดยใช้การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาโดยใช้การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาเป็นตัวพยากรณ์

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p
	B	S.E	β		
Constant	1.399	0.445		3.141	.004**
การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา(X_1)	.265	.221	0.202	1.201	.239
เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา (X_2)	0.455	0.120	0.557	3.792	.001**

F=14.381, $p < .001$, $R = 0.557$, $adj R^2 = .288$

จากตารางที่ 9 พบว่า ตัวแปรที่พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนมีเพียงตัวแปรเดียว คือ เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา ซึ่งมีอำนาจในการพยากรณ์คิดเป็นร้อยละ 28.8 ส่วนตัวแปรการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาไม่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาได้ สมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาที่สร้างได้เป็นสมการพยากรณ์อย่างง่าย ซึ่งสมการถดถอยจากคะแนนดิบสร้างได้ ดังนี้

$$\text{ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา (Y')} = 1.399 + 0.455 \text{ เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา (X}_2\text{)}$$

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยรวมและจำแนกตามเพศ และสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาโดยใช้การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเป็นตัวแปรในการพยากรณ์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม ที่เรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ แบบคณะกรรมการผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ตามลำดับ ดังนี้

1. มีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลางระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และระหว่างเจตคติต่อการเรียนชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. นักเรียน โดยรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง หลังเรียนชีววิทยามีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยนักเรียน โดยรวมและนักเรียนหญิงมีการรับรู้โดยรวมและอีก 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนชายมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้าน ไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน แต่มีการรับรู้เฉพาะรายด้านจำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียนและด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนโดยรวมและนักเรียนชาย มีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา หลังเรียน อยู่ใน ระดับเห็นด้วย ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนหญิงมี เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน และนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา โดยรวมและเป็นรายด้าน เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลัง เรียน ไม่แตกต่างกัน

4. ตัวแปรเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยาของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจต คติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียน โดยรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง หลังเรียนชีววิทยามีการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยนักเรียน โดยรวมและนักเรียนหญิงมีการรับรู้โดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้าน การมีส่วนร่วมของนักเรียน ด้านการตรวจสอบหาความจริง และด้านความแตกต่างระหว่าง บุคคล เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชายมีการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาโดยรวมและรายด้านจำนวน 3 ด้านไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อน เรียน แต่มีการรับรู้เฉพาะรายด้านจำนวน 2 ด้าน คือ ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียนและด้าน การมีส่วนร่วมของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่ง บางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อภิญญา สุวรรณสิทธิ์ (2540 : 197) พบว่า นักเรียน โดยรวม มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้ง 8 ด้านอยู่ในระดับสูง

การที่นักเรียนมีการรับรู้สภาพแวดล้อม 2-3 ด้านเพิ่มขึ้น แสดงว่า ครูมีการปรับปรุง การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถรับรู้ได้ แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีการรับรู้ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน ซึ่งเกิดขึ้น

บ่อยครั้งทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนไม่เปลี่ยนแปลงไป แสดงว่า การจัดการเรียนการสอนนั้น นักเรียนมีความเป็นอิสระเกิดขึ้นบ่อยครั้ง

2. จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียน โดยรวมและนักเรียนชาย มีเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558 : 1243) ที่พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนพคุณ แดงบุญ (2552 : 59 - 64) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ สะท้อนให้เห็นว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนกับเจตคติ เมื่อครูจัดสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น จึงมีส่วนทำให้เด็กเกิดความชอบหรือสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน แต่อย่างไรก็ตามการที่พบว่านักเรียนหญิงมีเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วย ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน อาจเนื่องมาจากนักเรียนหญิงมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนอยู่ในระดับเกิดขึ้นบ่อยครั้งทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน จึงไม่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติหลังเรียน

3. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา พบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558 : 1243) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนพคุณ แดงบุญ (2552 : 59 - 64) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก การมีความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมกับเจตคติ และเจตคติกับผลการเรียน จึงมีส่วนทำให้นักเรียนซึ่งมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนดีขึ้น นำไปสู่การมีเจตคติต่อการเรียนดีขึ้น นักเรียนชอบและสนใจในการเรียนมากขึ้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นด้วย

4. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา โดยรวมและเป็นรายด้าน เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Aiken (1979 : 232) ที่พบว่า นักเรียนชายและนักเรียน

หญิงมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน สุรวีทย์ ศรีพล (2540 : 154 - 167) พบว่า นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยรวมไม่แตกต่างกัน แต่ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ วีระชัย มาพร (2533 : 127) พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สุวีทย์ วงษาไฮ (2532 : 97) พบว่า นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

การที่นักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Erickson and Erickson (1984) ที่พบว่า นักเรียนที่มีเพศต่างกัน มีคุณลักษณะของผลการเรียนหลายประการแตกต่างกันและมีส่วนน้อยที่ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก นักเรียนชายและนักเรียนหญิงได้เรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน จึงมีการรับรู้เหตุการณ์ที่ปรากฏขึ้นในการเรียนที่เหมือนกัน ตลอดจนมีเจตคติต่อการเรียนในระดับเห็นด้วยเหมือนกัน ซึ่งนำไปสู่การมีผลการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน

5. มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และระหว่างเจตคติต่อการเรียนชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Fraser (1981 : 83) ที่พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Fraser and Butts (1982 : 143 - 154) พบว่า การรับรู้สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน ท่องช่วย และคณะ.(2551 : 76) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กรรณิการ์ ภิมย์รัตน์. (2554 : 47 - 55) ที่พบว่า ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เจตคติต่อการเรียน

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ สะท้อนให้เห็นว่า การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนมีผลต่อการเกิดเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนและเจตคติไปส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังที่เห็นได้จากสมการที่สร้างได้ ดังนั้นจากความเชื่อที่ว่า สภาพแวดล้อมส่งผลต่อผลการเรียนนั้น (สุจินต์ วิชาวารนนท์. 2552 : 10) สภาพแวดล้อมไม่ได้เป็นปัจจัยโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่มีผลต่อการเกิดเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนโดยตรง เมื่อนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน จะเกิดความรักวิชาที่เรียนและสนใจตลอดจนทุ่มเทเวลาในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยาของนักเรียน เช่น ขนาดโรงเรียน ประสิทธิภาพการสอนของครู และความพร้อมของโรงเรียนในการสอนชีววิทยา
2. ควรศึกษาและเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบการสอนที่แตกต่างกัน
3. ในการสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้กับตัวแปรอื่น นอกจากการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการตัดสินใจ ความสนใจ ความรับผิดชอบ ความเชื่อที่ขาดหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน์. (2554). [ออนไลน์]. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. สืบค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2558 จาก www.ssrui.ac.th/bitstream/ssrui/517/1/078-54.pdf.
- คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2552). [ออนไลน์]. การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2558. จาก <http://www.onec.go.th>
- จิระพรรณ สุขศรีงาม. (2536). ชีวิตติเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุง). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- จ่านง ทองช่วย. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนรูปแบบซิปปาร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชวลิต ชุกก่าแพง. (2549). [ออนไลน์]. การประเมินการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม . สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2558 จาก http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/0506704/page06_03_01.html.
- ชุติมา วัฒนาศิริ. (2541). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เอกสารประกอบการสอนวิชา กว531. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- เชาว์ อินโย. (2556). การวัดและประเมินผลการศึกษา. มหาสารคาม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ต้นสกุล ศานติบุรณ์. (2546). การประเมินสภาพการจัดการชั้นเรียนที่กำหนดด้วยแผนการสอน
ที่เน้นกิจกรรมการสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. การประชุมเชิงวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม วิจัย
ครั้งที่ 1 การวิจัยเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
มหาสารคาม. หน้า 43.
- ต้นสกุล ศานติบุรณ์และนิคม คำล้วน. (2551). สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ ตามโครงการ “หนึ่งอำเภอ หนึ่งโรงเรียนในฝัน”.
- เดือนใจ ทองดี. (2549). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ การเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบออนไลน์ (e - Learning) กับการเรียนรู้แบบปกติ. ปรินญาณิพนธ์ครุศาสตรมหา
บัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- ทิสนา เขมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรงศนีย์ วรหาคำ. (2544). การศึกษาการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของโรงเรียนวัด
จันทร์ประดิษฐาราม สังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนคร
ินทร์วิโรฒ สาขาวิชาการบริหารการศึกษา.
- ทองคุณ หงส์พันธุ์. (2542). สอนดีต้องมีหลัก: บัญญัติ 20 ประการของการสอน. กรุงเทพฯ:
แสงสว่างการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
_____ (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2540). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพฯ: เจริญผล.
- บุญเลี้ยง จอดนอก. (2549). ผลของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุปผชาติ เรื่องสุวรรณ. (2530). การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2529. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ มหาสารคาม.

- ปัทมา ภาปาลบุตร. (2555). การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปิยะนุช ไชยพร, ต้นสกุล ศานติบุรณ และพรรณวิไล ชมชิด. (2558). ความถูกต้องของการใช้แบบประเมินสภาพแวดล้อมความเป็นส่วนตัวในชั้นเรียนสำหรับประเมินสภาพแวดล้อมในการเรียนฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบรบือพิทยาคาร. The 3 RD International Conferences for Science Education and Teacher. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พจนา มะกรุดอินทร์.(2552). [ออนไลน์]. การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2558 จาก <http://www.aksorn.com/userfiles/5Es.pdf>.
- พรรณวิไล ชมชิด. (2557). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- พัฒนพงษ์ สีกา. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลมาจากการทดสอบคุณภาพผลการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิษฐ์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม และอรไท สีหามาน. (2553). เอกสารแนะนำโปรแกรม SPSS. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. (2558). การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาสารคาม. ตักสิลาการพิมพ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มาลี นิสสัยสุข. (2529). รายงานผลการวิจัยโครงการวิจัยสภาพแวดล้อมห้องเรียน: ระยะที่ 1. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ.
- รัตนะ บัวสนธ์, (2544). วิจัยและพัฒนการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2555). จิตวิทยาการรู้คิด. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- วนิดา นัทรวิราคม. (2557). การนิเทศและการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- วิจารณ์ พานิช. (2552). [ออนไลน์]. การปฏิรูปประเทศไทยเริ่มด้วยร่วมใจปฏิรูปการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 11 มกราคม 2558. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/241186>.
- วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. (2542). การพัฒนาหลักสูตรสถานต่อที่ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ: เซนเตอร์ ดิสคัฟเวอรี่.
- วิจิต สุรัตน์เรืองชัย. (2546). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 เดือน พฤศจิกายน 2545-มีนาคม 2546 หน้า 31.
- วีระชัย มาพร. (2533). การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินซิพนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สกล มูลแสดง. (2554). พฤติกรรมการสอนชีววิทยา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด.
- _____. (2552). แนวการจัดการเรียนรู้โปรแกรมเสริม พสวท. สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : โพร ฟรินดิง.
- _____. (2555). การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2550). [ออนไลน์]. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูงวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2558 จาก <http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/mag-content10.html>.
- สุจินต์ วิสุทธิรานนท์. (2552). [ออนไลน์]. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2558. จาก <http://edu.stou.ac.th/EDU/UploadedFile/22758-11.pdf>.
- สุชาลินี บุญญาพิทักษ์. (2554). [ออนไลน์]. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การวิจัยในชั้นเรียน จาก <http://www.pt.tsu.ac.th/rdi/Traincourse/files/DATA>.
- สุธิดา จำรัส. (2552). [ออนไลน์]. การสอนวิทยาศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2558. จาก <http://edu.stou.ac.th/EDU/UploadedFile/22758-8.pdf>.
- สุภาพร รัตน์น้อย. (2546). ผลของการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้น

- มัธยมศึกษาปีที่ 3** ปรินูญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
สุภัทรา เอื้อวงศ์. (2554). [ออนไลน์].การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. สืบค้นเมื่อ 21 มกราคม
2558. จาก <http://www.moe.go.th/wijai/RE%20learn.doc>.
- สุมน อมรวิวัฒน์. (2533). สมบัติทิพย์ของการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุรวิทย์ ศรีพล. (2540). เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขต
การศึกษา 11. การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ วงษาไฮ. (2532). การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2531. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2551). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน .กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2547). ปัญหาการสอนและการพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์.
เอกสารการสอน ชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 หน่วยที่ 15 นนทบุรี สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมนึก ท้ายเรือคำ. (2550). [ออนไลน์]. บทเรียนออนไลน์การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2558 จาก
<http://wbc.msu.ac.th>.
- สมนึก ปฏิพานนท์. (2550). [ออนไลน์]. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2558
จาก http://www.sobkroo.com/img_news/file/A12401031.doc.
- สมนึก กัททิชณี. (2556). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมพร บุญสุข. (2531). การศึกษาการรับรู้สภาพแวดล้อมทางการเรียนในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา ปี
การศึกษา 2530. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและ

- อวัยวะรับความรู้ลึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. Veridian E-Journal, Silpakorn University. ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2558.
- อภิญา สุวรรณสิทธิ์. (2540). เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Aiken. L.R. (1979). Attitudes Toward Mathematics and Science in Iranian Middle Schools. **School Science and Mathematics. 79(3): 229-234 : March.**
- Erickson. G.L. and Erickson. L.J. (1984). Females and Science Achievement : Evidence Explanation. And Implications. **Science Education. 68(2) : 63-89 ; February.**
- Fraser BJ. (1989). **Assessing and improving classroom environment. In What research says to the science and mathematics teacher (No.2).** Perth, Australia: Curtin University of Technology, Key Centre for School Science and Mathematics.
- Fraser BJ. (1991). **Two decades of classroom environment research.** In B. J. Fraser and H. J. Walberg (Eds.), Educational environments: Evaluation, antecedents, and consequences (pp. 3-27). Oxford, UK: Pergamon Press.
- Fraser BJ, Fisher DL. (1982). **Effects of classroom psychosocial environment on student learning.** Brit. J. Edu. Psychol. 52, 374-377.
- Fraser, B.J. and Butts, W.L. (1982). **Relationship between perceived levels of classroom individualization and science-related attitudes.** Journal of Research in Science Teaching, 19, 143-154.
- Fraser BJ, Fisher DL. (1986). **Using short forms of classroom climate instruments to assess and improve classroom psychosocial environment.** J. Research Science Teaching. 387-413.
- Myers III. R. E., and Fouts, J. T. (1992). **“A Cluster Analysis of High School Science Classroom Environments And Attitude Toward Science.”** Journal of Research in Science Teaching. 29(9) : 929 – 937.

- Moos RH, Trickett E. (1986). **Classroom Environment Scale manual(2nd ed.)**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Rentoul,A.J , Fraser ,B.J. (1979). **Conceptualization of enquiry-based or open classroom learning environments**. Curriculumstudies.233-245.
- Smith, Patty Templeton. (1994). **“Instructional Method Effects on Student Attitude And Achievement”**. Dissertation Abstracts International. 54(7): 2528 A – 2529 – A.
- Von Secker, C. (2004). **“Science achievement in social contexts : Analysis from national assessment of educational progress”**. Journal of educational research. 98(2): 67 - 77.
- Wong & Waldrup. (1996). [online]. **Science classroom learning environments and student attitudes in Singapore, Australia and the South Pacific**. Retrieved 7 October 2015. Form : <http://www.aare.edu.au/data/publications/1996/wongf96473.pdf>.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

บันทึกข้อความขอความอนุเคราะห์ใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างและ
หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๓๓๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม

ด้วย นางสาวพรนภา วิชาชัย รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๖ จำนวน ๓๔ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๓๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

โทรสาร. ๐๔๓-๓๑๓๒๐๖

www.edurmu.org



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๓๓๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. ยุวดี อินสำราญ

ด้วย นางสาวพรนภา วิชาชัย รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรรณคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๑๒๐๖

www.edurmu.org



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๗๓๓๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณครูสุนทร สัตโรจน์

ด้วย นางสาวพรนภา วิชาชัย รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖

www.edurmu.org



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว.๓๓๓๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. ปิยะธิดา ปัญญา

ด้วย นางสาวพรนภา วิชาชัย รหัสประจำตัว ๕๗๘๐๑๐๕๐๐๑๑๔ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑ โทรสาร. ๐๔๓-๗๑๓๒๐๖

www.edurmu.org

ภาคผนวก ข

ตารางการหาคุณภาพของเครื่องมือ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 10 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมใน
การเรียนชีวิศึกษา

ประเด็นการรับรู้ สภาพแวดล้อม	ข้อที่	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1.ด้านความเป็น ส่วนตัวของนักเรียน	1	0.33	0.81
	6	0.23	
	11	0.27	
	16	0.28	
	21	0.43	
2. ด้านการมีส่วนร่วม ของนักเรียน	2	0.51	0.82
	7	0.37	
	12	0.31	
	17	0.33	
	22	0.24	
3. ด้านความเป็น อิสระของนักเรียน	3	0.24	0.81
	8	0.42	
	13	0.26	
	18	0.49	
	23	0.38	
4. ด้านการตรวจสอบ หาความจริง	4	0.41	0.80
	9	0.48	
	14	0.46	
	19	0.42	
	24	0.41	
5. ด้านความแตกต่าง ระหว่างบุคคล	5	0.52	0.80
	10	0.48	
	15	0.46	
	20	0.57	
	25	0.53	

ตารางที่ 11 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัด
เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

คำถาม	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ข้อที่ 1	0.58	0.88
ข้อที่ 2	0.62	0.88
ข้อที่ 3	0.58	0.88
ข้อที่ 4	0.42	0.89
ข้อที่ 5	0.55	0.88
ข้อที่ 6	0.40	0.89
ข้อที่ 7	0.77	0.87
ข้อที่ 8	0.68	0.87
ข้อที่ 9	0.74	0.87
ข้อที่ 10	0.87	0.87
รวมเฉลี่ย	0.62	0.88

ตารางที่ 12 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	0	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
9	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้


ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	0	3	1	ใช้ได้
12	1	0	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
13	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
15	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
16	1	0	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
17	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
18	0	1	0	1	0.33	ใช้ได้
19	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
20	1	0	1	1	0.67	ใช้ได้
21	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
24	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
25	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
26	1	-1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1	ใช้ได้
30	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
33	1	0	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
34	1	1	1	3	1	ใช้ได้
35	1	0	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
36	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
37	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
38	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
39	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
40	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
41	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
42	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
43	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
44	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
45	1	1	1	3	1	ใช้ได้
46	1	1	1	3	1	ใช้ได้
47	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
48	1	1	1	3	1	ใช้ได้
49	1	1	1	3	1	ใช้ได้
50	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 13 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
รายวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)
1	0.38	0.61	21	0.25	0.46
2	0.38	0.38	22	0.75	0.23
3	0.25	0.57	23	0.25	0.23
4	0.25	0.73	24	0.25	0.20
5	0.38	0.65	25	0.25	0.34
6	0.38	0.48	26	0.25	0.30
7	0.38	0.38	27	0.38	0.26

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)
8	0.25	0.34	28	0.38	0.76
9	0.25	0.79	29	0.25	0.34
10	0.25	0.38	30	0.25	0.26
11	0.50	0.65	31	0.25	0.53
12	0.13	0.23	32	0.50	0.26
13	0.38	0.26	33	0.23	0.53
14	0.38	0.38	34	0.38	0.53
15	0.38	0.23	35	0.38	0.76
16	0.63	0.23	36	0.38	0.50
17	0.25	0.53	37	0.71	0.53
18	0.25	0.53	38	0.64	0.30
19	0.25	0.26	39	0.64	0.57
20	0.38	0.384	40	0.79	0.48
ทั้งหมด				0.37	0.43



ภาคผนวก ค

การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของ MANCOVA และ ANCOVA

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

	ค่าสถิติ	การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา	เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา	r_{xy} p	-	0.406 0.017*	0.392 0.022*
เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	r_{xy} p	-	-	0.520 0.002*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 การทดสอบ Homogeneity of Variance Covariance – Matrices

Box'M	F	df ₁	df ₂	p
10.027	1.342	6	686.598	.236

ตารางที่ 16 การทดสอบ Homogeneity of Variance ของการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา เจตคติต่อการเรียนชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

ตัวแปร	F	df ₁	df ₂	p
1. การรับรู้สภาพแวดล้อมโดยรวม				
1.1 ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน (Personalization)	3.239	1	32	.085
1.2 ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน (Participation)	3.258	1	32	.081
1.3 ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน (Independence)	.347	1	32	.560
1.4 ด้านการตรวจสอบหาความจริง (Investigation)	3.990	1	32	.054
1.5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation)	2.447	1	32	.128
1.5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Differentiation)	.763	1	32	.389
2. เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	2.263	1	32	.142
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	1.356	1	32	.253

ตารางที่ 17 การทดสอบ Homogeneity of Regression Slope โดยใช้ Pretest เป็น

Covariate

ตัวแปร	Sov.	SS	df	MS	F	p
1. การรับรู้สภาพแวดล้อมโดยรวม	Pretestรวม-เพศ	.059	1	.059	.773	.386
1.1 ด้านความเป็นส่วนตัวของนักเรียน(Personalization)	Pretest1-เพศ	.074	1	.074	.781	.384
1.2 ด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน(Participation)	Pretest2-เพศ	.821	1	.821	4.009	.073
1.3 ด้านความเป็นอิสระของนักเรียน(Independence)	Pretest3-เพศ	.129	1	.129	1.772	.193
1.4 ด้านการตรวจสอบหาความจริง(Investigation)	Pretest4-เพศ	.011	1	.011	0.131	.720
1.5 ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล(Differentiation)	Pretest5-เพศ	.789	1	.789	4.202	.054
2. เจตคติต่อการเรียนชีววิทยา	Pretest-เพศ	.005	1	.005	.053	.819
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา	Pretest-เพศ	.127	1	.085	1.491	.232



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
2. แบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา
4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา ชีววิทยา ว.33245 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 19 ความหลากหลายทางชีวภาพ

เวลา 24 ชั่วโมง

เรื่อง อาณาจักรโพรทิสตา

เวลา 2 คาบ (100 นาที)

สอนโดย นางสาวพรนภา วิชาชัย

สอนวันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2558

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน

ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.4-6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ว. 8.1 ม.4-6/4 เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบ อย่างถูกต้อง ทั้งทางกว้าง และลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

2. สาระสำคัญ

เป็นอาณาจักรที่มีความหลากหลายมากที่สุด เป็นยูคาริโอตกลุ่มแรกที่พัฒนา มาจากเซลล์โพรคาริโอต จำแนกตามสายวิวัฒนาการได้ดังนี้ คือ 1)ดิโพลโมนาดีดาและพารา บาซาลา เป็นกลุ่มที่ยังไม่มีออร์แกเนลล์ในเซลล์ เช่น ไตรโคนิมฟาในลำไส้ปลวก, ยูกลีนาเซลล์เคลื่อนที่ด้วยแฟลกเจลลา เช่น ยูกลีนา, 2)แอลวีโอลาตา มีช่องว่างเล็ก ๆ ใต้เยื่อหุ้มเซลล์ ได้แก่ ไดโนแฟลกเจลเลต มีแคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ ทำให้ทะเลเป็นสีแดง เรียกว่า ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี, 3)เอพิคอมเพลซา เป็นปรสิตร เช่น พลาสโมเดียม, ซิเลียต ใช้ซีเลียในการเคลื่อนที่ เช่น พารามีเซียม, สตรามีโนฟิลา สังเคราะห์ด้วยแสงได้ เช่น สาหร่ายสีน้ำตาล เกลบี ไดอะตอม, 4)โรโดไฟตา เป็นพวกสาหร่ายสีแดง เช่น สาหร่ายพมนาง, 5)คลอโรไฟตา

เป็นพวกสาหร่ายสีเขียว เช่น คลอเรลลา สไปโรไจลา สาหร่ายไฟและ 6) ไมซีโทซัว เช่น รา
เมือก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตและ ระบุลำดับกำเนิดของสิ่งมีชีวิตใน
อาณาจักรโพรทิสต์สายวิวัฒนาการ

2. สามารถสืบค้นข้อมูล อธิบายความหมายลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกันของ
สิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โพรทิสตาและนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตใน
อาณาจักรมอเนอรา กับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3. สามารถศึกษา รูปร่าง ลักษณะ การเคลื่อนที่ของ โพรทิสต์ที่สังเกตเห็นจากกล้อง
จุลทรรศน์และบันทึกลักษณะที่สังเกตเห็น

4. สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกต้องและเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาตัวอย่างของ
โพรทิสต์

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความรู้

- ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โพรทิสตา
- การเคลื่อนที่ของโพรทิสตา

4.2 ทักษะ/ กระบวนการ/ กระบวนการคิด

- ทักษะการระดมความคิด
- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
- ทักษะการสรุปเนื้อหา
- ทักษะการปฏิบัติการทดลอง

4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีจิตสาธารณะ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยนำภาพโพธิสัตว์ที่พบในแหล่งน้ำแห่งหนึ่งมาแสดงให้นักเรียนดู และถามทบทวนความรู้เดิม เรื่อง โพธิสัตว์
2. ครูแจ้งว่าวันนี้จะได้ศึกษาลักษณะรูปร่างของโพธิสัตว์จากกิจกรรมที่ 7

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (30 นาที)

1. ครูให้ความรู้พื้นฐานเรื่องโพธิสัตว์
2. ครูแนะนำอุปกรณ์ และวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5-6 กลุ่ม โดยกะเพศและความสามารถ เพื่อให้ นักเรียนช่วยกันศึกษา และทำใบกิจกรรมที่ 7 โดย

- ครูเตรียมน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติหลาย ๆ แหล่งเลือกน้ำที่มีพืชน้ำปอนอยู่ด้วย เช่น รากจอก รากแห่น จะมีโอกาสตรวจพบโพธิสัตว์ชนิดต่าง ๆ และให้นักเรียนได้บันทึก ลักษณะรูปร่าง โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตนั้น โดยการวาดภาพและบรรยาย ลักษณะที่สังเกตเห็นจากการส่องกล้องจุลทรรศน์

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของโพธิสัตว์ที่สังเกตเห็นและตอบคำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ที่พบมีขนาดเป็นอย่างไร และสามารถมองดูด้วยตาเปล่าได้หรือไม่ (แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรืออาจสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า แต่ไม่เห็นรายละเอียดอย่างชัดเจน)

- สิ่งมีชีวิตที่พบมีลักษณะสำคัญอย่างไร (แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตที่พบอาจมีลักษณะสำคัญ ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น มีคลอโรพลาสต์ และมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลกเจลลา เป็นต้น)

- สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้หรือไม่ ถ้าเคลื่อนที่ได้มีโครงสร้างใดช่วยในการเคลื่อนที่ (แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตที่พบบางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยการไหลของไซโทพลาสซึมหรือมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลกเจลลา เป็นต้น)

5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มและครูร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาลักษณะของโพธิสัตว์ ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่าจากการทำกิจกรรมที่ 7 นักเรียนจะเห็นได้ว่าโพธิสัตว์ที่พบมีลักษณะรูปร่าง และการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการดำรงชีวิตก็น่าจะแตกต่างกันด้วย

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป โดยอาจจะได้ข้อสรุป ดังนี้

- อาณาจักรโพรทิสตา โพรทิสต์กลุ่มดิโพลโมนาดีดาและพาราบาซาลา เพราะเซลล์ของโพรทิสต์กลุ่มนี้คล้ายกับเซลล์โพรคาริโอต คือไม่มีไมโทคอนเดรีย ไม่มีร่างแหเอนโดพลาสมิกเรติคูลัม ไม่มีกอลจิคอมเพล็กซ์และเซนทริโอล

- ยูกลีนาและทริปพาโนโซม มีลักษณะเหมือนกันคือใช้แฟลเจลลาในการเคลื่อนที่เหมือนกันจึงจัดอยู่ในกลุ่มยูกลีโนซัว

- ยูกลีนามีการดำรงชีวิตแตกต่างจากโพรทิสต์กลุ่มอื่นคือสามารถดำรงชีวิตเป็นผู้ผลิตเมื่อมีแสงและเมื่อไม่มีแสงจะดำรงชีวิตเป็นผู้บริโภค

- จากสายวิวัฒนาการคลอโรไฟตาเป็นโพรทิสต์ที่มีความสัมพันธ์กันทางวิวัฒนาการกับพืชมากที่สุดและไมซีโทซัวมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันทางวิวัฒนาการกับฟังไจมากที่สุด

5.4 ขันขยายความรู้ (20 นาที)

1. ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อขยายความรู้ของนักเรียนดังนี้ “นักเรียนคิดว่ามีวิธีการป้องกันปรากฏการณ์จีปลาพลาฟได้อย่างไร” (แนวคำตอบ: ไม่ทิ้งน้ำเสียซึ่งเป็นแหล่งอาหารของไดโนแฟลเจลเลตลงไปในแหล่งน้ำ)

2. นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็น

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่องอาณาจักรโพรทิสตาว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

5.5 ขันประเมิน (20 นาที)

1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโพรทิสตา

2. นักเรียนสามารถศึกษา รูปร่าง ลักษณะ การเคลื่อนที่ของโพรทิสต์ที่สังเกตเห็น จากกล้องจุลทรรศน์และบันทึกลักษณะที่สังเกตเห็น

3. นักเรียนมีความเข้าใจ ลักษณะการเคลื่อนที่ของโพรทิสต์

6. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

6.1 หนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่ม 5 ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551

6.2 ใบความรู้บทที่ 7 เรื่อง อาณาจักรโพรทิสตา

6.3 ใบกิจกรรม เรื่องอาณาจักรโพรทิสตา

6.4 อินเทอร์เน็ต

6.5 power point

7. การวัดประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด / เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมินผล
<p>1.ด้านความรู้</p> <p>1. อธิบายหลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตและ ระบุลำดับกำเนิดของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โพรทิสต์ตามสายวิวัฒนาการ</p> <p>2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ความหมาย ลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โพรทิสตาและนำเสนอคุณค่าของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอเนอรากับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>3. สามารถศึกษา รูปร่าง ลักษณะ การเคลื่อนที่ของ โพรทิสตาที่สังเกตเห็นจากกล้องจุลทรรศน์และบันทึกลักษณะที่สังเกตเห็น</p>	<p>- ใบกิจกรรม เรื่องอาณาจักร โพรทิสตา</p>	<p>- ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป</p>
<p>2.ด้านทักษะ/ กระบวนการ/ กระบวนการคิด</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระดมความคิด - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม - ทักษะการสรุปเนื้อหา - ทักษะการปฏิบัติการทดลอง 	<p>-จากการประเมิน/แบบประเมินกระบวนการเรียนรู้</p>	<p>-นักเรียนอยู่ในระดับ 2 ขึ้นไป</p>
<p>3.คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีจิตสาธารณะ 	<p>-จากการประเมิน/แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>-นักเรียนอยู่ในระดับ 2 ขึ้นไป</p>

กิจกรรมที่ 7

ชีววิทยา ว. 33245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต (อาณาจักรโพรทิสตา)	ประกอบการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
--	---	--

กิจกรรมที่ 7 ลักษณะของโพรทิสตา

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของโพรทิสตาที่สังเกตเห็นจากกล้องจุลทรรศน์และบันทึกลักษณะที่สังเกตเห็น
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกต้องและเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาตัวอย่างของโพรทิสตา

แนวการจัดกิจกรรม

- ครูเตรียมน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติหลาย ๆ แหล่งเลือกน้ำที่มีฟิชน้ำปนอยู่ด้วย เช่น รากจอก รากแหวน จะมีโอกาสตรวจพบโพรทิสตาชนิดต่าง ๆ และให้นักเรียนได้บันทึกลักษณะรูปร่าง โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตนั้น โดยการวาดภาพและบรรยายลักษณะที่สังเกตเห็นจากการส่องกล้องจุลทรรศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ที่พบมีขนาดเป็นอย่างไร และสามารถมองดูด้วยตาเปล่าได้หรือไม่

.....

.....

.....

.....

2. สิ่งมีชีวิตที่พบมีลักษณะสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้หรือไม่ ถ้าเคลื่อนที่ได้มีโครงสร้างใดช่วยในการเคลื่อนที่

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 7

ชีววิทยา ว. 33245 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต (อาณาจักรโพรทิสตา)	ประกอบการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
--	---	--

กิจกรรมที่ 19.4 ลักษณะของโพรทิสตา

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของโพรทิสตาที่สังเกตเห็นจากกล้องจุลทรรศน์และบันทึกลักษณะที่สังเกตเห็น
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกต้องและเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาตัวอย่างของโพรทิสตา



คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ที่พบมีขนาดเป็นอย่างไร และสามารถมองดูด้วยตาเปล่าได้หรือไม่
(แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรืออาจสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า แต่ไม่เห็นรายละเอียดอย่างชัดเจน)
2. สิ่งมีชีวิตที่พบมีลักษณะสำคัญอย่างไร
(แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตที่พบอาจมีลักษณะสำคัญ ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น มีคลอโรพลาสต์ มีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลกเจลลา เป็นต้น)
3. สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้หรือไม่ ถ้าเคลื่อนที่ได้มีโครงสร้างใดช่วยในการเคลื่อนที่
(แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตที่พบบางชนิดเคลื่อนที่ได้โดยการไหลของไซโทพลาสซึม หรือมีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ซีเลีย แฟลกเจลลา เป็นต้น)

ตัวอย่างแบบวัดการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา

ข้อชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ชาย หญิง

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา

ข้อที่	สภาพแวดล้อมในการเรียนชีววิทยา ตามความคิดเห็นของนักเรียน	ระดับความคิดเห็น				
		ไม่เคยเกิดขึ้นเลย	เกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง	เกิดขึ้นเป็นบางครั้ง	เกิดขึ้นบ่อยครั้ง	เกิดขึ้นบ่อยมาก
1.	ครูพูดคุยหรือสนทนากับนักเรียนเป็นรายบุคคล					
2.	นักเรียนแสดงความคิดเห็นส่วนตัวในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน					
3.	ครูจัดที่นั่งให้นักเรียนแต่ละคนนั่งประจำที่					
4.	นักเรียนหาคำตอบที่ครูถามได้จากหนังสือเรียนมากกว่าที่จะสืบค้นหาจากแหล่งอื่นด้วยตนเอง					
5.	ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนจะทำงานได้ดีแตกต่างกัน					
6.	ครูพูดคุยกับนักเรียนเฉพาะบุคคลที่ครูเข้าใจว่ามีปัญหา					
12.	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนมีประโยชน์ต่อการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในชั้นเรียน					
16.	ครูให้การช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลที่มีปัญหาด้านการเรียน					
18.	ครูกำหนดกรอบของการทำงานให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน					
19.	นักเรียนนำเสนองานต่อครูด้วยรูปแบบวิธีที่หลากหลาย					
25.	ครูใช้อุปกรณ์ช่วยสอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อนักเรียนทุกคน					

ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนชีววิทยา

ข้อชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ 1) ชาย 2) หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดความคิดเห็น

ข้อ	เจตคติที่มีต่อการเรียนชีววิทยา	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	นักเรียนมีความตั้งใจรอคอยที่จะร่วมกิจกรรมต่อการเรียนรู้ชีววิทยา					
3	กิจกรรมต่างๆที่ได้ทำร่วมกับเพื่อนๆในการเรียนรู้ชีววิทยาทำให้นักเรียนมีความสุข					
5	นักเรียนต้องการที่จะค้นหาคำตอบจากปัญหาต่างๆด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
6	การรับรู้สิ่งใหม่ๆที่ถุกค้นพบเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจ					
7	นักเรียนมีความสุขทุกครั้งที่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนชีววิทยา					
9	น่าจะมีชั่วโมงเรียนวิชาชีววิทยามากกว่านี้ในแต่ละสัปดาห์					

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รายวิชาชีววิทยา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – นามสกุล, ชั้น, เลขที่ และรายละเอียดอื่นๆ ในกระดาษคำตอบด้วยตัวบรรจง
2. ข้อสอบฉบับนี้ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบในข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 0.5 คะแนน รวม 20 คะแนน)
3. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ

<p>1. ข้อใดให้ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพได้ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. การมีสิ่งชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมาอยู่ร่วมกัน ณ สถานที่หนึ่งในระบบนิเวศใด ระบบนิเวศหนึ่ง</p> <p>ข. สิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดอยู่ร่วมกัน</p> <p>ค. สิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศหนึ่งๆ</p> <p>ง. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวอาศัยร่วมกันมีความหลากหลายทางพันธุกรรมทำให้เกิดสายพันธุ์ต่างๆ</p> <p>2. ข้อใดเป็นความหลากหลายของชนิดพันธุ์</p> <p>ก. นกเงือก นกกระสา นกเอี้ยง นกเขา</p> <p>ข. แมลงปอ เต่า ลูกน้ำ กบ หอยขม ปลา</p> <p>ค. ทะเลทราย อูฐ แมงป่อง กิ้งก่า งู หู นก</p> <p>ง. แนวปะการัง ป่าชายเลน ทะเล พืชหญ้าเขตอบอุ่น</p> <p>3. ระบบนิเวศใดเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายมากที่สุด</p> <p>ก. ระบบนิเวศป่าไม้</p> <p>ข. ระบบนิเวศป่าชายเลน</p> <p>ค. ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด</p> <p>ง. ระบบนิเวศในทะเล</p>	<p>4. ไดโคโตมัสคีย์ จะทำให้เราสามารถจัดจำพวกของสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ได้อย่างไร</p> <p>ก. อาศัยความคล้ายคลึงของโครงสร้างเป็นหลักทำให้สามารถจัดหมวดหมู่ได้ละเอียด</p> <p>ข. อาศัยการพิจารณาวิธีการเจริญที่คล้ายคลึงกันทำให้สามารถจัดหมวดหมู่ได้ละเอียด</p> <p>ค. อาศัยการศึกษาวิวัฒนาการทำให้สามารถจัดหมวดหมู่ได้เป็นกลุ่มตามแนววิวัฒนาการ</p> <p>ง. อาศัยพิจารณาหลายๆ ด้านประกอบกันทำให้สามารถจัดจำพวกได้จนถึงขั้น</p> <p>5. มนุษย์มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ (Scientificname) ว่า Homo sapiens คำว่า Homo เป็นชื่อของอะไร</p> <p>ก. จีนัส ข. ไฟลัม</p> <p>ค. คลาส ง. คิงดอม</p> <p>6. วิเทกเตอร์ ได้แบ่งสิ่งมีชีวิตทั้งหมดเป็นที่อาณาจักรอะไรบ้าง</p> <p>ก. 5 อาณาจักร</p> <p>ข. 4 อาณาจักร</p> <p>ค. 3 อาณาจักร</p> <p>ง. 2 อาณาจักร</p>
---	--

<p>7. ชื่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือข้อใด</p> <p>ก. ชื่อสามัญ และชื่อสกุล</p> <p>ข. ชื่อท้องถิ่น และชื่อเฉพาะ</p> <p>ค. ชื่อสกุล และชื่อเฉพาะ</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>8. เซลล์โพรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต แตกต่างกันอย่างไร</p> <p>ก. เซลล์โพรคาริโอตมีผนังเซลล์ ส่วนเซลล์ยูคาริโอตไม่มี</p> <p>ข. เซลล์โพรคาริโอตมีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ส่วนยูคาริโอตไม่มี</p> <p>ค. เซลล์โพรคาริโอตไม่มีผนังเซลล์ ส่วนเซลล์ยูคาริโอตมี</p> <p>ง. เซลล์โพรคาริโอตไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ส่วนเซลล์ยูคาริโอตมี</p> <p>9. ใครได้เสนอแนวคิดว่าสิ่งมีชีวิตไม่สามารถเกิดขึ้นได้เองในช่วงเวลาสั้นๆ เพียงชั้นตอนเดียวแต่ต้องใช้เวลานานมากโดยกระบวนการวิวัฒนาการทางเคมีอย่างช้าๆ</p> <p>ก. หลุยส์ พาสดอร์</p> <p>ข. เอ ไอ โอพาริน</p> <p>ค. อริสโตเติล</p> <p>ง. ลินเนียส</p> <p>10. อาณาจักรมอเนอราเป็นอาณาจักรที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง</p> <p>ก. พวกสาหร่ายทั้งหมด</p> <p>ข. พวกแบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน</p> <p>ค. พวกโพรทิสต์และเห็ดรา</p> <p>ง. สาหร่ายโพรทิสต์ แบคทีเรีย รา</p>	<p>11. นักวิทยาศาสตร์คนแรกที่น่าคำว่า “สปิซีส” มาใช้ในชีววิทยาคือใคร</p> <p>ก. อริสโตเติล</p> <p>ข. จอห์น เรย์</p> <p>ค. คาวินชี</p> <p>ง. โรเบิร์ต ฮุก</p> <p>12. แป๊ะก๊วย จัดอยู่ในไฟลัมใด</p> <p>ก. ไชเคโดไฟตา</p> <p>ข. โคนิเฟอโรไฟตา</p> <p>ค. กิงโกไฟตา</p> <p>ง. นีโทไฟตา</p> <p>13. ฟองน้ำจัดอยู่ในไฟลัมใด</p> <p>ก. อาร์โทรพอดา</p> <p>ข. เฟอร์เฟอร่า</p> <p>ค. ไคเนเรีย</p> <p>ง. มอสต์สกา</p> <p>14. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้จัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทพอดาทั้งหมด</p> <p>ก. กุ้ง กิ้ง หอย หมึก</p> <p>ข. แมลง ใส้เดือนดิน กบ</p> <p>ค. แมงมุม แมลงปอ หมึก</p> <p>ง. กุ้ง แมลง ตะขาบ</p> <p>15. ประโยชน์จากเชื้อราในการแปรรูปอาหารได้แก่ข้อใด</p> <p>ก. ข้าวหมาก เต้าเจี้ยว ระบุแป้ง</p> <p>ข. ขนมอบึง ยาลูลย์ น้ำส้ม</p> <p>ค. แอลกอฮอล์ นมเปรี้ยว วิตามินบี</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p>
---	--

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวพรนภา วิชาชัย
วันเกิด	27 พฤษภาคม 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน	59 หมู่ 7 ตำบลธัญญา อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2556	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) ชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY