เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

เต็มดวง เสรีศรีรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ 2557

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

COMPARE SCIENCE PROCESS SKILLS BY LEARNING HOW TO MODEL CIPPA AND 7E INQUIRY THE UNIT'S ECOSYSTEM

TEMDOUNG SEREESRIRAT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN SCIENCE EDUCATION OF GRADUATE SCHOOL SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2014

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

เต็มดวง เสรีศรีรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ชื่อวิทยานิพนธ์	เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ
ผู้วิจัย	นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์ **ปีการศึกษา** 2557
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** วิทยาศาสตรศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.สุวรรณี พรหมศิริ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สธน เสนาสวัสดิ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E 2) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 51.13 และวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 82.7 และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา มีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.48 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีความพึงพอใจต่อการเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.5

Thesis Title Compare science process skills by learning how to model CIPPA and 7E inquiry the unit's ecosystem

Researcher Miss Temdoung Sereesrirat **Academic year:** 2014

Degree Master of Education Program in Science Education

Advisors 1. Dr.Suwannee Promsiri

2. Dr.Sathon Senaswas

Abstract

This research aims. 1) to compare science process skills of students before and after school. with learning model CIPPA and 7E inquest. 3) the level of satisfaction of the students studying at the school by learning model CIPPA and 7E inquest. The sample of students Diploma Year 2. Tools used in this research include CIPPA model lesson plans. Plan learning quest for knowledge. Science Process Skills Test Satisfaction towards learning model CIPPA and 7E inquest.

The results were as follows 1) science process skills of students learned how to model CIPPA higher learning Level of statistical significance. 01. 2) Science process skills of students learning how to learn Inquiry higher learning Level of statistical significance. 01. 3) Science process skills of students learned how to model CIPPA and 7E inquest. There are different Level of statistical significance. 01. By learning how to model CIPPA. The class has an average score of 51.13. The Learning Inquiry. The class has an average score of 82.7 And 4) students with learning models CIPPA. Satisfied to learn. At a high level with an average of 4.48. The students learn how to learn Inquiry. Satisfied to learn. In most with an average of 4.50

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จและสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.สุวรรณี พรหมศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.สธน เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้สละเวลาในการให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นินนาท จันทรสูรย์ นางสายนที แก้วมหากาฬ และนางทิพาพร หะยะมิน ที่ได้กรุณาสละเวลาในการให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการจัดแผนการเรียนรู้ แบบทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา รุ่น 53 ทุกคน ที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณความดีที่ได้จากวิทยานิพนธ์แก่บิดา มารดา อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เต็มดวง เสรีศรีรัตน์

กรกฎาคม 2558

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... (1)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... (2)

กิตติกรรมประกาศ..... (3)

สารบัญ..... (4)

สารบัญตาราง..... (7)

สารบัญภาพ..... (9)

บทที่ 1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์การวิจัย..... 4

สมมติฐานการวิจัย..... 4

ขอบเขตการวิจัย..... 5

กรอบแนวคิดการวิจัย..... 6

นิยามศัพท์เฉพาะ..... 7

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 9

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ..... 10

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม..... 13

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบโมเดลซิปปา..... 15

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E..... 26

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ..... 37

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**43**
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
แบบแผนการวิจัย	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	45
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	45
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	**56**
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	**62**
วัตถุประสงค์การวิจัย	62
สมมติฐานการวิจัย	62
วิธีดำเนินการวิจัย	63
สรุปผลการวิจัย	65
อภิปรายผล	66
ข้อเสนอแนะ	67

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม..... 69
ภาคผนวก..... 76
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ..... 77
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.... 79
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 83
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ และแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 175
ประวัติผู้วิจัย..... 192

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบโมเดลซิปปา……	22
2	บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น……..……	33
3	แสดงแบบแผนการทดลองการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	44
4	แสดงแบบแผนการทดลองระดับความพึงพอใจ.....	44
5	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา.....	57
6	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	57
7	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	58
8	แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรายด้าน.....	59
9	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ในแต่ละรายการ	60
10	แสดงผลการประเมินแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	177
11	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อของแ บ บทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ.....	180
12	แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	184
13	แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	184
14	แสดงการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้.....	185
15	แสดงผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา……..……	186

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

16 แสดงผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้..... 188

17 แสดงคะแนนเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้..... 190

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบซิปปาโมเดล หรือแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก	21
2	การขยายวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็น 7E	30

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาถือเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนามนุษย์และสังคม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญรุ่งเรือง การศึกษาที่มีคุณภาพเท่านั้นที่จะเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพ ความสามารถและคุณลักษณะต่าง ๆ ของคนให้เกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาตนเองตลอดชีวิต ปัจจัยสำคัญของการพัฒนา คือ การสร้างคนในชาติให้มีความรู้ ความสามารถ โดยการจัดระบบการศึกษาให้เอื้อต่อการพัฒนาและสอดคล้องต่อสภาพสังคมและชุมชน (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, สุเทพ สันติวรานนท์ และอุสมาน สารี, 2542: 77) ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทย กำลังประสบวิกฤตการณ์ด้านคุณภาพของผู้เรียนเป็นอย่างมาก สาเหตุเนื่องมาจากในการจัดการเรียนการสอนของประเทศไทยยังคงใช้รูปแบบเดิม ๆ เน้นการบรรยายให้ความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่จะเป็นฝ่ายรับรู้เพียงฝ่ายเดียว ทำตามครูและเชื่อฟังครู ไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านกระบวนการคิด วิเคราะห์ รู้จักวิธีแก้ปัญหาและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 ได้ระบุว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในทุกรายวิชา โดยที่ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน โดยใช้สื่อนวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 9) เช่นเดียวกับหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และมาตรา 23 การจัดการศึกษา ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสม (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545: 17–20) เป้าหมายของการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มี 3 ประการ ได้แก่ 1) พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล 2) พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถและมีความมั่นใจที่จะสืบเสาะหาความรู้ และ 3) ให้มีความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมในด้านเกี่ยวกับสสาร พลังงาน และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (ภพ เลาหไพบูลย์, 2542: 92)

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประจำปีการศึกษา 2554 พบว่าในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Vocational National Educational Test: V-net) คิดเป็นร้อยละ 56.23 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์กรมหาชน) 2554) สาเหตุเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา นักเรียนยังมีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไม่ได้ กอปรกับผู้ที่เรียนสายอาชีวศึกษา มีความสนใจและความถนัดด้านวิชาชีพมากกว่าด้านทฤษฎี เน้นการฝึกปฏิบัติจริงมากกว่าการเรียนด้านทฤษฎี โดยเฉพาะด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนา เพื่อเป็นพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้อย่างมีระบบ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะส่งผลต่อการพัฒนาการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน ดังนั้นครูควรเลือกวิธีการสอนหรือจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ให้กับตัวเองมากที่สุดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีการปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม เพิ่มความสนใจในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน โดยการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่ง แก้วแดง (2540: 140-147) ได้กล่าวว่า ครูเป็นกำลังสำคัญที่จะขับเคลื่อนให้การปฏิรูปการศึกษาและกระบวนการเรียนรู้ประสบความสำเร็จได้ หากครูไม่มีการปฏิวัติมุมมองต่อผู้เรียน และไม่ปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอน ความสำเร็จก็คงเกิดขึ้นไม่ได้ จึงมีความจำเป็นอย่างมากในการแก้ปัญหาในเรื่องนี้

การจัดรูปแบบการเรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา เป็นกระบวนการสอนที่คาดว่าจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น จากแนวคิดหลัก 5 แนวคิด ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานในการศึกษา ได้แก่ 1) การสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) 2) กระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group Process and Cooperative Learning) 3) ความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness) 4) การเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) และ 5) การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) (สุคนธ์ สินธพานนท์ อ้างอิงใน ทิศนา แขมมณี, 2548: 282 -284) มาใช้ประกอบในการเรียนการสอนในลักษณะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด โดยการให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองและมีการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน บุคคลอื่น ๆ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง โดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง อาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม (ทิศนา แขมมณี, 2551: 86) นอกจากนี้การจัดรูปแบบการเรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการสอนอีกวิธีหนึ่งที่คาดว่าจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากยิ่งขึ้น เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีเจตคติที่ดีต่อ

การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่ประเด็นทางสังคมและประเด็นเกี่ยวกับบุคคลได้ ขั้นตอนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้ 1) สร้างความสนใจ 2) สำรวจและค้นหา 3) อธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) การประเมิน (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2544: 42)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ เช่น งานวิจัย บุญฤดี แซ่ล้อ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโมเดลซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหลังการทดลองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ นอกจากนี้ สุพัตรา หล่อเถิน (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาการจัดการเรียนรูปแบบซิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 พบว่าการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบโมเดลซิปปา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน และ กาญจนา คำจีนะ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน เช่นเดียวกับ ระเบียบ อนันตพงศ์ (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสนามของแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนโดยการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ รุจาภา ประถมวงษ์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และ ธัญชนก โหน่งกลหลด (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้

7 ขั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก ผู้เรียนมีระดับคะแนนต่ำกว่า 65 คะแนน ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากยิ่งขึ้น ในกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่เน้นวิธีการ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การจัดรูปแบบการเรียนการสอนโดยวิธีการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาและการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียน
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนระหว่างวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E แตกต่างกัน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก อำเภอสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาในวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก แบ่งกลุ่มนักเรียนออก เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน (Simple Random Sampling) จำนวน 7 ห้องเรียน เพื่อคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 สอนแบบโมเดลซิปปา

กลุ่มที่ 2 สอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E

2. ขอบเขตตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

2.1.1 วิธีการสอนแบบโมเดลซิปปา

2.1.2 วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.2.2 ความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.1 ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

3.2 กลุ่มของระบบนิเวศ

3.3 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

3.4 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

3.5 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

3.6 ความสมดุลของระบบนิเวศ

4. ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการสอนจำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 12 คาบ ระยะเวลาในการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 14 คาบ

กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออก และได้ฝึกฝนจนเกิดการความคล่องแคล่ว ซึ่งแบ่งเป็นได้ 2 ประเภท คือ ทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นสูง ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐานไว้ 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ส่วนทักษะขั้นสูงกำหนดไว้ 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลคะแนนการวัดความรู้ ความเข้าใจที่ผู้เรียนได้รับจากกระบวนการการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถวัดได้จากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนในการใช้ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

4. ความพึงพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. การเรียนแบบโมเดลซิปปา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีองค์ประกอบ 5 ประการ ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง การปฏิสัมพันธ์ การเคลื่อนไหวร่างกาย การเรียนรู้กระบวนการ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น

6. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นวิธีการเรียนที่เน้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ได้ปฏิบัติจริง มีโอกาสค้นหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสร้างนิสัยเป็นคนช่างคิด มีจิตเป็นนักวิทยาศาสตร์ รู้จักแก้ปัญหา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการเปรียบเทียบช่วยให้ทราบถึงการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทำให้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
   1.1 หลักการหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
   1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
   1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
2. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม
   2.1 ความหมายของแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม
   2.2 ทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม
   2.3 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบโมเดลซิปปา
   3.1 ความหมายการเรียนแบบโมเดลซิปปา
   3.2 แนวคิด หลักของการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา
   3.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา
   3.4 ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
   4.1 ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
   4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะหาความรู้ 7E
   4.3 ระดับการสืบเสาะหาความรู้ 7E
   4.4 การวางแผนการสอน
   4.5 วัฏจักรการเรียนรู้
   4.6 เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
   4.7 ผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผู้เรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
   5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
   5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ

5.3 การวัดความพึงพอใจ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบโมเดลซิปปา

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หลักการหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2555) ได้กล่าวว่า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546) สาระสำคัญของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน ถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียน เทียบความรู้ประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบการอาชีพอิสระ

2. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

3. หลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น

4. จุดหมาย เพื่อให้มีทักษะประสบการณ์ในอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติงาน อาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิธีการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตนสร้างสรรค์เจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

5. เพื่อให้ผู้เรียนมีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

6. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

7. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

8. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษย์สัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรมและวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับอาชีพนั้น ๆ

9. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ ซึ่งมีความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

กระทรวงศึกษาธิการ (2546: 1) ได้กำหนด หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพมีหลักการ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรเพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพและเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับสภาวะเศรษฐกิจและสังคมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน ถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียนเทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการอาชีพอิสระได้

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงความต้องการและสอดคล้องกับสภาพชุมชน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า หลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน หลังจากสำเร็จการศึกษาแล้วผู้เรียนสามารถประกอบอาชีพได้ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545: 2) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพและการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ

2. เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. เพื่อสร้างเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

4. เพื่อให้เป็นผู้ประพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคมเข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้ผู้เรียนมีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษย์สัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรมและวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศชาติและโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ ซึ่งมีความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

1. นิเวศวิทยา มาจากรากศัพท์เดิมในภาษากรีก จากคำว่า “Oekologic” โดย“Oikos” ซึ่งแปลว่าบ้านหรือที่อยู่อาศัยผสมกับคำว่า “Logos” ซึ่งแปลว่าการศึกษารวมเป็น Oecology และต่อมาได้เขียนตามหลักภาษาอังกฤษว่า Ecology ใช้เรียกศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในด้านความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย คือ แอนสต์ เฮคเคล (Ernst Haeckel) เป็นบิดาแห่งวิชานิเวศวิทยาและเป็นผู้ก่อตั้งศาสตร์ทางด้านนี้ นิเวศวิทยา คือ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยแวดล้อมทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในธรรมชาติ (จิราภรณ์ คชเสนี 2540)

ซึ่งรายละเอียดข้างต้นนำมาสร้างแผนการสอน โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

1.1 ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

1.2 กลุ่มของระบบนิเวศ

1.2.1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

1.2.2 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.2.3 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

1.2.4 ความสมดุลของระบบนิเวศ

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

ความหมายของแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

คอปป์ (Cobb. 1994: 37 อ้างอิงใน ชนิดา ธีรานันท์ 2546: 14) มีความเห็นว่า คอนสตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง รวบรวม และตกแต่งความรู้ที่ใช้ในการตีความหมาย และทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัว ซึ่งการเรียนรู้ทางสังคมของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ การเรียนรู้ทางสังคมของคอนตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการทางสังคม และเป็นการร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคล แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียน

เบลล์ (Bell 1994: 37 อ้างอิงใน หนึ่งนุช กาฬภักดี 2543: 44) มีความเห็นว่าคอนสตรัคติวิซึม เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ใช่การตอบสนองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงแนวคิด เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่ นักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าดูดซึมความคิดใหม่ ๆ และผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายขากประสบการณ์ของตนเอง

จากความหมายแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม สรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม คือ ทฤษฎีที่ผู้เรียนสามารถสร้างนความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิม และการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาขึ้น

ทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

ทิศนา แขมมณี (2544: 33) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดของคอนสตรัคติวิซึมเกิดขึ้นตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้ คือการเรียนรู้เป็น “Active Process” ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล กระบวนการสร้างความรู้ เกิดขึ้นได้โดยบุคคลใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งประสบการณ์เดิมเป็นเกณฑ์ช่วยตัดสินใจความรู้ ความเชื่อของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี และที่บุคคลได้พบเห็นข้อมูลทั้งหมายเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ และสร้างแนวคิดใหม่ ความเข้าใจมีความแตกต่างจากความเชื่อ และความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

บรุค (Brooks 1995: 8 อ้างอิงใน สุจินต์ เลี้ยงจรูญรัตน์ 2543: 10-11) กล่าวถึงความคิดของเพียเจต์ว่า มนุษย์มีลักษณะพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด 2 ลักษณะ คือ Organization คือ ความสามารถในการจัดระบบความคิดของตนอย่างต่อเนื่อง เป็นขั้นตอน Adaptation คือ การปรับตัวให้เข้ากับ

สิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์ (Interraction) กับสิ่งแวดล้อมนั้น กระบวนการในการปรับตัวนี้มี 2 ลักษณะ คือ

1. การดูดซึม (Assimilation) เมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ถ้าสิ่งแวดล้อมสอดคล้องกับประสบการณ์ หรือความรู้เดิมของบุคคลนั้น บุคคลจะดูดซึมภาพหรือเหตุการณ์นั้นเข้าไปสร้างเป็นความรู้ของตน

2. การปรับเปลี่ยน (Accommodation) เป็นความสามารถของบุคคลที่จะปรับความเข้าใจเดิมของตน ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่ที่ขัดแย้งกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ เรียกสภาวะของความสอดคล้องนี้ว่า ความสมดุล (Equilibtation)

สรุปได้ว่า แนวคิดคอนตรัคติวิซึม เชื่อว่าการเรียนรู้ของบุคคลจะเกิดขึ้นตลอดเวลาจากประสบการณ์ และความรู้เดิมเชื่อมโยงกับประสบการณ์และความรู้ใหม่ ทำให้บุคคลสร้างแนวคิดสร้างความรู้ใหม่ขึ้นเอง ซึ่งความรู้ของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความรู้เดิมของบุคคลนั้น

แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม

วรรณทิพา รอดแรงค้า (2540: 20-21) ให้ทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้และความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ที่จะนำมาเป็นทางการจัดการเรียนการสอน กล่าวโดยสรุป คือ บุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวและแสวงหาเพื่ออธิบายสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านั้นในการหาคำอธิบาย บุคคลทุกคนได้สร้างโมเดลหรือตัวแทนของวัตถุ ปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ที่เขาได้พบในสมองของเขา โมเดลที่สร้างขึ้นอาจแปลกและแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ บุคคลทุกคนสร้างความหมายให้กับสิ่งที่เขารับรู้ ซึ่งความหมายที่สร้างขึ้นอาจได้รับคำแนะนำจากบุคคลอื่น ๆ รอบตัว การสร้างความหมายนี้เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

สมบัติ มีลุน (2544: 13) สรุปว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นการอธิบายการเรียนรู้ของบุคคลแต่ละคน พยายามที่จะนำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า Schema เป็นโครงสร้างทางปัญญานี้ ประกอบด้วยความหมายหรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่มีประสบการณ์ออกเป็นความเชื่อ ความเข้าใจ คำอธิบายของความรู้ของบุคคลนั้น

สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ (2545: 129-130) ได้สรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้ ผู้สอนมีหน้าที่ให้ผู้เรียนขยายโครงสร้างทางปัญญา (สร้างความรู้) โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

1. นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ต่อสังคมและตัวผู้เรียนเอง ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

2. ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจ ให้เกิดกิจกรรมการคิดไตร่ตรอง เพื่อสร้างความรู้ที่ขจัดความขัดแย้งนั้น

3. การคิดไตร่ตรองบนพื้นฐานของประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จะกระตุ้นให้มีโครงสร้างทางปัญญาเกี่ยวกับสิ่งนั้นขึ้นมาใหม่ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4. มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

5. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้บอกความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยการจัดบรรยากาศสิ่งแวดล้อม วางแผนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียน ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ กระตุ้นผู้เรียนโดยการตั้งคำถามให้กำลังใจให้ข้อมูลย้อนกลับ

6. ผู้สอนเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและแหล่งวิทยาการต่าง ๆ

สรุปได้ว่า แนวคอนสตรัคติวิซึม คือ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบโมเดลซิปปา

ความหมายของการเรียนแบบโมเดลซิปปา

ทิศนา แขมมณี (2548: 282-284) ได้กล่าวถึง ความหมาย CIPPA Model ดังนี้

C หมายถึง Construct คือ การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการแสวงหาข้อมูล ทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความ สร้างความหมาย สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปความรู้

I หมายถึง Interaction คือ การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดและประสบการณ์แก่กันและกัน

P หมายถึง Participation คือ การให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด

P หมายถึง Process and Product คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการ ควบคู่ไปกับผลงานข้อความที่สรุปได้

A หมายถึง Application คือ การให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า CIPPA คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนให้มากที่สุด

แนวคิดหลักของการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา

ชเรนทร์ จิตติพุทธางกูร (2552) อ้างอิงใน ทิศนา แขมมณี และคณะ (2548) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา มาจากแนวคิดหลัก 5 แนวคิด ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานในการจัดการศึกษา ได้แก่

1. การสร้างองค์ความรู้ (Construction of Knowledge) คือ แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มาจากทฤษฎี “Constructivism” ของ Piaget ซึ่งกล่าวได้ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยภายในของบุคคล และการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว การสร้างความรู้จะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ จุดมุ่งหมายหรือความต้องการของนักเรียน ความรู้เดิมหรือสิ่งที่มีอยู่เดิมของนักเรียน และสาระหรือสิ่งใหม่ที่จะเรียนรู้ ดังนั้นจึงสามารถอธิบายในอีกนัยหนึ่งได้ว่า โครงสร้างทางปัญญาของนักเรียน ประกอบด้วย โครงสร้างความรู้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนและขยายออกไปได้ โดยอาศัยองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ประการ คือ

1.1 ความรู้เดิมหรือโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่

1.2 ความรู้ใหม่ ได้แก่ ข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้ ความรู้สึก ประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่บุคคลรับเข้าไป

1.3 กระบวนการทางสติปัญญา ได้แก่ กระบวนการทางสมอง ที่ใช้ในการทำความเข้าใจความรู้ที่รับมา และใช้ในการเชื่อมโยงและปรับความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ตามแนวคิดข้างต้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อนักเรียนมีโอกาสได้รับข้อมูล ประสบการณ์ใหม่ ๆ เข้ามา และมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนเองในการคิด กลั่นกรองข้อมูล ทำความเข้าใจข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และสร้างความหมายของข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้นี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง อันจะส่งผลถึงความเข้าใจและการคงความรู้นั้น (Retention) ดังนั้นการให้นักเรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด การสร้างความรู้ (Constructivism) จึงเป็นแนวคิดที่สามารถนำไปใช้ในการเรียน

การสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้ชัดขึ้น โดยการให้นักเรียนได้คิด ได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการที่สำคัญ ดังนี้

1.3.1 ให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิม

1.3.2 ให้นักเรียนได้รับ / แสวงหา / รวบรวม / ข้อมูลและประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

1.3.3 ให้นักเรียนได้ศึกษา คิด วิเคราะห์ และสร้างความหมายข้อมูล / ประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ

1.3.4 ให้นักเรียนได้สรุปและจัดระเบียบความรู้ / ข้อมูล หรือโครงสร้างความรู้ด้วยตนเอง

1.3.5 ให้นักเรียนได้แสดงออกในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย กระบวนการดังกล่าว หากเป็นไปด้วยการริเริ่มของนักเรียนเอง กล่าวคือ นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม การแสวงหา ศึกษา คิดวิเคราะห์ สร้างความหมาย และจัดระเบียบความรู้ด้วยตนเอง การสร้างความรู้นั้นก็จะยิ่งมีความหมายต่อนักเรียนมากขึ้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) คือ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) แม้ว่ากระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการทางสมองหรือสติปัญญาเป็นสำคัญ แต่ก็ต้องอาศัยกระบวนการทางสังคมด้วย เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลที่สมองจำเป็นต้องใช้การคิด หรือสร้างความหมายต่าง ๆ แต่เดิมเชื่อกันว่า ครูเป็นผู้รู้และแหล่งข้อมูลที่สำคัญของนักเรียน แต่จากแนวคิดของกระบวนการกลุ่ม (Group Process) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ได้ให้ความสำคัญกับ “กลุ่มเพื่อน” หรือ “กลุ่มอื่น ๆ” รวมทั้งสิ่งแวดล้อมรอบตัวว่าเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของนักเรียนด้วย เนื่องจากเป็นสัตว์สังคมที่ต้องเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนั้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี จึงควรช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว การปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้นักเรียนได้รับข้อมูลเข้ามามาก การเรียนรู้ของนักเรียนย่อมจะขยายขอบเขตออกไปอย่างกว้างขวางมากกว่าการได้ปฏิสัมพันธ์กับครูเพียงอย่างเดียว แหล่งมีหลายแหล่ง เช่น

2.1 บุคคลแวดล้อม ได้แก่ ครู เพื่อนในห้องเรียน เพื่อนต่างห้องเรียน เพื่อนต่างระดับ บุคลากรในโรงเรียน ผู้ปกครอง คนในชุมชน เป็นต้น

2.2 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ สถานที่ต่าง ๆ ภายในโรงเรียนและชุมชน เช่น วัด ห้องสมุด ตลาด ร้านค้า สถานีตำรวจ สถานีอนามัย โบราณสถาน สวนสัตว์ เป็นต้น

2.3 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ได้แก่ ห้วย หนอง คลอง บึง สวนสาธารณะ ป่า ต้นไม้ ใบไม้ อุทยานแห่งชาติ รวมทั้งสัตว์น่ารัก ๆ เช่น สัตว์เลี้ยง สัตว์ป่า เป็นต้น

2.4 สิ่งแวดล้อมทางด้านสื่อ โสตทัศนวัสดุ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ ตำรา วารสาร นิตยสาร สิ่งพิมพ์ หนังสือพิมพ์ แผ่นปลิว ป้ายโฆษณา รายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ เสียงตามสาย เกมคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เป็นต้น

3. การเคลื่อนไหวทางกาย (Physical Participation) คือ การช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติ หรือการกระทำต่าง ๆ ซึ่งตอบสนองต่อทฤษฎีการรับรู้ และความพร้อมในการเรียนรู้ การให้นักเรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย ช่วยให้ประสาทการรับรู้ของนักเรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ หากนักเรียนไม่มีความพร้อมในการรับรู้ แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดี นักเรียนก็ไม่สามารถรับได้ ซึ่งจะเห็นได้จากเหตุการณ์ที่พบเสมอ ๆ คือ หากนักเรียนต้องนั่งนาน ๆ ไม่ช้านักเรียนอาจจะหลับ หรือคิดไปในเรื่องอื่น ๆ ได้ จึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมตามวัย และระดับความสนใจของนักเรียน จัดกิจกรรมที่มีลักษณะหลากหลาย เอื้ออำนวยให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้ มีความกระฉับกระเฉงตื่นตัว ไวต่อการรับข้อมูล ข่าวสาร และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

4. การเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) จากแนวคิดการเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนกลุ่ม ในอดีตที่ผ่านมา การศึกษามักให้ความสำคัญกับเนื้อหาการเรียนรู้มาก ดังจะเห็นได้จากการสอนและการประเมินผลการเรียนการสอนที่จะเน้นในด้านการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ และวัดผลประเมินผลด้านเนื้อหาความรู้ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนเป็นสำคัญ ซึ่งต่อมาวงการศึกษาได้พบว่า การเรียนรู้เพียงเนื้อหาความรู้ไม่เป็นการเพียงพอ แนวคิดใหม่เกี่ยวกับการเรียนรู้ “กระบวนการ” ได้เข้ามาแพร่หลายในประเทศไทยเมื่อประมาณ 20 ปีที่ผ่านมา โดยมีนักการศึกษาที่ได้มองเห็นว่า เนื้อหาความรู้ในโลกนี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และมีมากขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนคงไม่สามารถเรียนรู้ได้หมด คงจำเป็นต้องเลือกเฉพาะสิ่งที่ตนเองสนใจและเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ซึ่งเขาสามารถที่จะแสวงหาและศึกษาได้ด้วยตนเอง แนวคิดในเรื่องการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการควบคู่ไปกับเนื้อหาความรู้หรือผลผลิตจึงเกิดขึ้น นักเรียนในสังคมอนาคต จำเป็นต้องมีคุณสมบัติทางด้านความคิด การปฏิบัติ การแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่าอดีตและปัจจุบัน ดังนั้นเราจำเป็นต้องส่งเสริมและฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะทางสติปัญญา และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งมีจำนวนมาก เช่น

4.1 ทักษะการแสวงหาความรู้และการศึกษาด้วยตนเอง เช่น ทักษะการสืบค้น แหล่งความรู้ ทักษะการอ่าน ทักษะการฟัง ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการจดบันทึก ทักษะการประมวลความรู้ การจัดทำผังความรู้ การเขียน การอธิบายและสรุป

4.2 ทักษะการคิดและกระบวนการคิดต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิดเปรียบเทียบ จำแนก วิเคราะห์ สังเคราะห์ หาแบบแผน จัดโครงสร้าง จัดระบบ การตั้งสมมุติฐาน การพิสูจน์ ทดสอบ การลงข้อสรุป การสรุปอ้างอิง รวมทั้งกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการศึกษาวิจัย

4.3 ทักษะการทำงานกลุ่มและทำงานเป็นทีม

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา จึงควรให้ครอบคลุมการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหาความรู้ และทักษะกระบวนการทั้งหลายที่จะต้องใช้ในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism) และเน้นการฝึกฝนทักษะกระบวนการทั้งหลายที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตามแนวคิดของการเรียนรู้กระบวนการ

5. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) คือ การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน และช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแต่เพียงการสอนเนื้อหาสาระให้นักเรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำความรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้นี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย หากนักเรียนมีโอกาสฝึกฝน การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้มาก ๆ ความมั่นใจ และความชำนาญในการนำความรู้นั้นไปใช้เป็นประจำในชีวิตจึงจะเกิดขึ้น การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นประเด็นสำคัญ เพราะเป็นจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนของไทย ดังจะเห็นได้ว่า นักเรียนทุกระดับของประเทศไม่ว่าจะเป็นระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาหรืออุดมศึกษา มีการปฏิบัติหรือมีพฤติกรรมการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตจริงค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากในการเรียนการสอน นักเรียนขาดการฝึกฝนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้การถ่ายโอนการเรียน เรียนรู้จึงไม่เกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นน้อย ด้วยเหตุนี้ควรให้เพิ่มเรื่อง การประยุกต์ใช้ลงในการจัดการเรียนการสอน เพราขั้นนี้จะช่วยในการเรียนรู้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง

จากแนวคิด 5 แนวคิดข้างต้น เมื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ฝึกฝนทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบโมเดลซิปปา ตามรูปแบบของทิศนา แขมมณี (2548: 283-284) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม เป็นการดึงความรู้เดิมของตนผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ผู้สอนโครงความรู้เดิม (Graphic Organizer) ของตน

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูล หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งผู้สอนอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็ได้ ในขั้นนี้ผู้สอนควรแนะนำแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน ตลอดทั้งจัดเตรียมเอกสารสื่อต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล / ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล / ความรู้ที่หาได้ ผู้เรียนสร้างความหมายของข้อมูล / ประสบการณ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ของตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ในขั้นนี้ผู้สอนควรใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรม เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างลักษณะนิสัย กระบวนการทางสังคม เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง

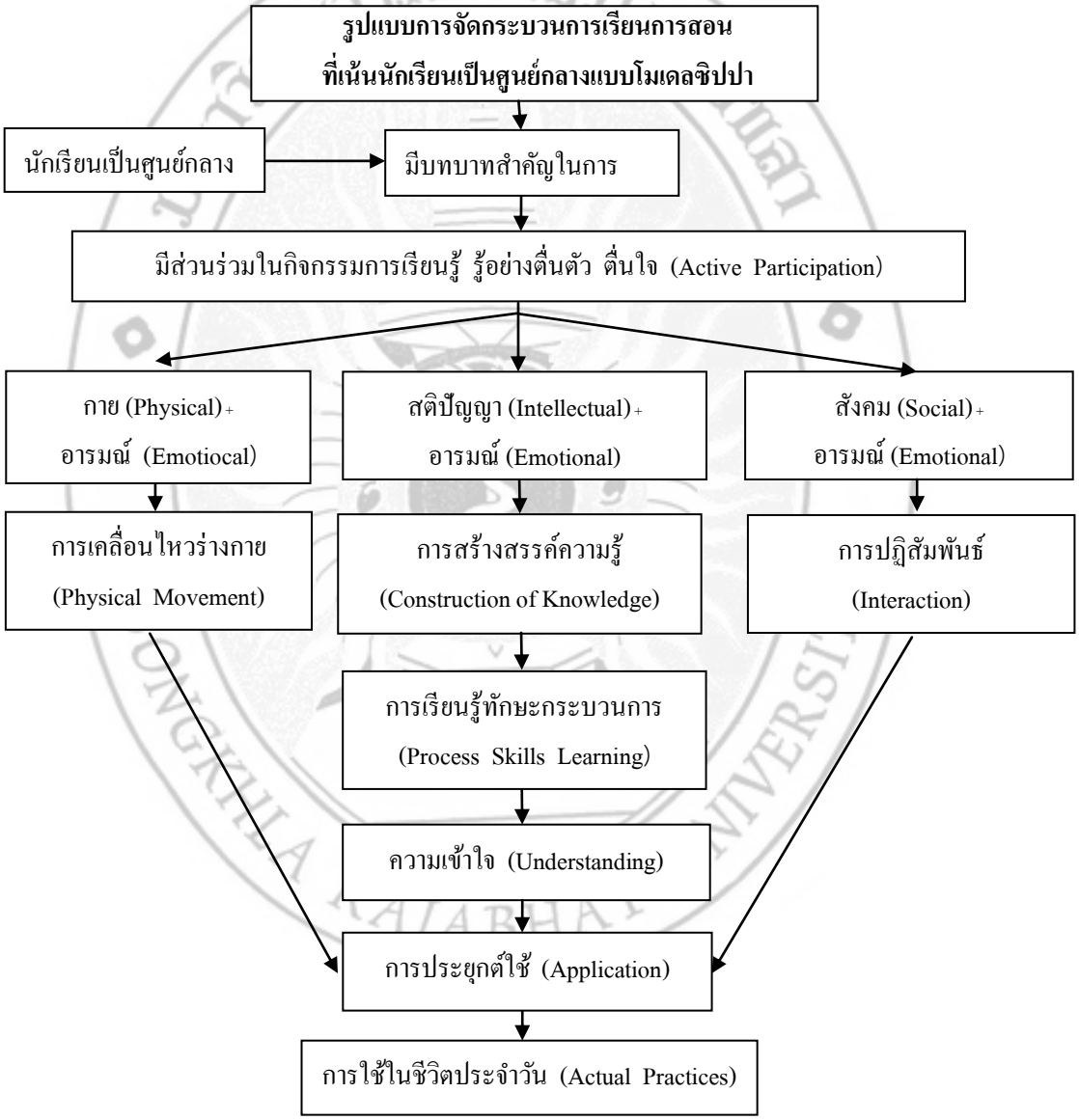
ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กับผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มจะช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและการจัดระเบียบความรู้ เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย ผู้สอนควรให้ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญประกอบด้วยมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยของความรู้ทั้งหมด แล้วนำมาเรียงให้ได้สาระสำคัญครบถ้วน ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนจดเป็นโครงสร้างความรู้ จะช่วยสร้างความรู้และจดจำข้อมูลได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ / หรือการแสดงผลงาน ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ตอกย้ำหรือตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อมูลที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติและมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย ในขั้นนี้ผู้เรียนสามารถแสดงผลงานด้วยวิธี

ต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การอภิปราย การแสดงบทบาทสมมุติ เรียงความ วาดภาพ ฯลฯ และอาจจัดให้มีการประเมินผลงานโดยมีเกณฑ์ที่เหมาะสม

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นขั้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความจำในเรื่องนั้น ๆ เป็นการให้โอกาสผู้เรียนใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์



ภาพ 1 แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบซิปปาโมเดลหรือแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก

ที่มา : ทิศนา แขมมณี, 2548 : 283

ตาราง 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบโมเดลซิปปา

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย	วิธีสอน / เทคนิคการสอน
ขั้นที่ 1 การทบทวน / ตรวจสอบความรู้เดิม 1. ผู้สอนดึงความรู้เดิมเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และ / หรือ สำรวจความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ใหม่	**ใช้หลัก "CIPPA" โดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge)** 1. เพื่อให้นักเรียนได้ระลึก (Recall) เป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ 2. เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ หากนักเรียนขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ จำเป็นต้องช่วยนักเรียนให้มีความรู้พื้นฐานก่อนสอนสิ่งใหม่ 3. เพื่อช่วยให้นักเรียนตระหนักรู้ว่าตนรู้อะไรและไม่รู้อะไร 4. เพื่อให้ผู้สอนรู้ปัญหาของนักเรียนจะได้สอนในสิ่งที่สอดคล้องกับปัญหาความต้องการของนักเรียน 5. เพื่อช่วยให้ผู้สอนไม่สอนซ้ำในสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย	1. ถาม ตอบ 2. ระดมสมอง 3. สังเกต 4. แบบทดสอบ 5. ลงมือทำ 6. แก้ปัญหา
ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ 1. นักเรียนแสวงหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ และรวบรวมข้อมูลความรู้ใหม่จากแหล่งความรู้	**ใช้หลัก "CIPPA" โดยเน้นหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning)** 1. เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอันเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	**สร้างแรงจูงใจ** 1. ตั้งคำถามท้าทาย 2. กระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด 3. ให้แสวงหาข้อมูลอย่างมีความหมาย **ฝึกกระบวนการแสวงหาความรู้** 1. การวางแผน 2. การแบ่งงานการมอบหมายงาน 3. การหาแหล่งข้อมูล 4. การประเมินแหล่งข้อมูล 5. วิธีค้นคว้า - การแก้ปัญหา

ตาราง 1 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย	วิธีสอน / เทคนิคการสอน
ขั้นที่ 3 การศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูล ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 1. นักเรียนทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ที่หามา ได้สร้างความหมายของข้อมูล / ประสบการณ์ใหม่ โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และการใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม	**ใช้หลัก "CIPPA" โดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge)** 1. เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่แท้จริงในเรื่องที่ศึกษา เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และจดจำการเรียนรู้นั้นได้ดี 2. เพื่อช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต 3. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการคิด อันเป็นกระบวนการทางปัญญาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้	**ฝึกกระบวนการคิด** 1. เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม จัดประเภทตั้งคำถาม ตีความ แปลความ ขยายความ สรุป ลงความเห็น ฯลฯ
ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม 1. นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด เป็นอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น	**ใช้หลัก "CIPPA" โดยเน้นหลักการปฏิสัมพันธ์ (Interaction)** 1. เพื่อช่วยให้นักเรียนขยายขอบเขตความรู้ความเข้าใจ ได้มุมมองที่แตกต่างไปจากตน ช่วยให้ความคิดกว้างขึ้น - เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจของตน อันเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของตน 2. เพื่อฝึกให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนแบบร่วมมือ การรู้การเรียนรู้จากกันและกัน และการเรียนรู้การสัมพันธ์ การอยู่ร่วมกับผู้อื่น	**ฝึกกระบวนการทางสังคม** 1. ใช้กระบวนการกลุ่มใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบต่าง ๆ รูปแบบ วิธีการ เทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ การรับฟัง การโต้ตอบ การยอมรับ การให้ข้อ สังเกต **ฝึกกระบวนการคิด** 1. การปรับความคิด การขยายความคิด การใช้เหตุผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แก้ปัญหา

ตาราง 1 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย	วิธีสอน / เทคนิคการสอน
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด เป็นอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น	3. เพื่อช่วยให้นักเรียนขยายขอบเขตความรู้ความเข้าใจ ได้มุมมองที่แตกต่างไปจากตน ช่วยให้ความคิดกว้างขึ้น - เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจของตน อันเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของตน 4. เพื่อฝึกให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนแบบร่วมมือ การรู้การเรียนรู้จากกันและกัน และการเรียนรู้การสัมพันธ์ การอยู่ร่วมกับผู้อื่น	**ฝึกกระบวนการทางสังคม** 1. ใช้กระบวนการกลุ่ม ใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบต่างๆ รูปแบบ วิธีการ เทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ การรับฟัง การโต้ตอบ การยอมรับการให้ข้อสังเกต **ฝึกระบวนการคิด** 2. การปรับความคิด การขยายความคิด การใช้เหตุผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แก้ปัญหา
ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ / หรือการแสดงความรู้และผลงาน 1. นักเรียนแสดงผลงาน การสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการ	**ใช้หลัก “CIPPA” โดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning)** 1. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความรู้ของตน อันช่วยให้นักเรียนได้ใช้พัฒนาความสามารถหลายด้าน (พหุปัญญา) และทำให้เกิดความมั่นใจในสิ่งที่เรียนรู้และภูมิใจในการเรียนรู้ของตน 2. เพื่อช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน และปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม 3. เพื่อส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4. เพื่อช่วยให้นักเรียนแสดงหลักฐานการเรียนรู้ และตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ 5. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง และนำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตและแก้ปัญหาเรียนรู้และ	**ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ / หรือการแสดงความรู้และผลงาน** 1. นักเรียนแสดงผลงาน การสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการ

ตาราง 1 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย	วิธีสอน / เทคนิคการสอน
	ตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ 6. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง และนำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตและแก้ปัญหาให้ความรู้มีความหมายยิ่งขึ้น	
ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ 1. นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำเป็นในเรื่องนั้น ๆ	**ใช้หลัก "CIPPA" โดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning)** 1. เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งจากการปฏิบัติจริง	**ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้** 1. นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำเป็นในเรื่องนั้น ๆ

ที่มา : ชเรนนทร์ จิตติพุทธางกูร (อ้างอิงใน ทิศนา แขมมณี, 2548)

ขั้นตอนที่ 1–7 ของรูปแบบการเรียนการสอนตาหลัก "CIPPA" เป็นขั้นตอนที่จัดขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับหลัก CIPPA โดยขั้นที่ 1–6 เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันของกระบวนการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีการส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน เพื่อการเรียนรู้ (Interaction) และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ (Process Learning) ในขั้นตอนที่ 7 ให้ความสำคัญกับการนำความรู้ (Application) โดยตรง สำหรับหลักการให้นักเรียนมีการเคลื่อนไหวนั้น (Physical Participation) จะสะท้อนให้เห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะหลากหลาย ช่วยให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวและตื่นตัวอยู่เสมอ นอกจากนี้หลังจากขั้นตอนการประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์ใช้ความรู้อีกครั้งก็ได้ หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกัน กล่าวได้ว่า ขั้นทั้ง 7 มีคุณสมบัติตามหลักการ "CIPPA" โดยขั้นตอนที่ 7 เป็นขั้นตอนที่เน้นการนำความรู้ไปใช้ (Application) เป็นพิเศษ

ขั้นตอนทั้ง 7 ไม่จำเป็นต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในคาบใดคาบหนึ่งของการสอน อันที่จริงแล้ว แต่ละขั้นใช้เวลามากน้อยแตกต่างกัน การดำเนินการครบทั้ง 7 ขั้น อาจใช้เวลาสอนหลายคาบต่อเนื่องกันไป รูปแบบนี้จึงเหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับการเรียนการสอนที่เป็นหน่วยใหญ่ ๆ การจัดการเรียนรู้แบบ “CIPPA” สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่หนึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ / แนวคิด “CIPPA” ซึ่งมี 5 ประการ กล่าวคือ ผู้สอนยึดหลัก 5 ประการ ในการคิดวางแผนและออกแบบการสอน โดยผู้สอนสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอน / กิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบใด ๆ ก็ได้ตามแนวคิดของตนและเหมาะสมกับสถานการณ์ แต่จะต้องสอดคล้องกับหลัก 5 ประการของ “CIPPA”

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนในแบบโมเดลซิปปา ครูจะเป็นผู้กำหนดวิธีการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยจะใช้รูปแบบใดก็ได้ ตามแนวคิดของตนเอง แต่ต้องยึดหลักในเรื่องความเหมาะสมของนักเรียนและสถานการณ์

ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา

1. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย เป็นประสบการณ์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับกลุ่ม จึงจะทำให้ผลงานบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ความหมายการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ฉวีวรรณ ธัญญะศิริกุล (2549: 189–190) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

สายชล ยอสมเพ็ชร (2553) อ้างอิงใน ทิศนา แขมมณี (2546 : 37) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการสอนที่ใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการนำเสนอตัวอย่าง ข้อมูล ความคิด เหตุการณ์ สถานการณ์ ปรากฏการณ์ ที่มีหลักการ

แนวคิดที่ต้องวิเคราะห์สอนให้แก่ผู้เรียนแฝงอยู่ มาให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ จนสามารถดึงหลักการแนวคิดที่แฝงอยู่ออกมา เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป

จากความหมายข้างต้นที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้หลักการแนวคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เข้ามาเกี่ยวข้องในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะหาความรู้ 7E

แนวคิดของปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากการสร้างสรรค์ของแต่ละคนที่มีพื้นฐานมาจากความรู้ สิ่งแวดล้อม และสังคมเดิม Liewellyn, 2002 อ้างอิงใน สสวท, 2548 กล่าวว่า ในปรัชญาทางการศึกษายุคใหม่การเรียนรู้ที่มีรากฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivist theory) อ้างอิงใน สสวท, 2548 โดยทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมเชื่อว่า นักเรียนทุกคนมีองค์ความรู้เป็นของตนเอง การสร้างองค์ความรู้ใหม่ต้องอาศัยองค์ความรู้เดิมที่นักเรียนแต่ละคนมีอยู่ ประกอบด้วยการเรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีการคอนสตรัคติวิซึม เป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนจะสืบเสาะ สืบค้น และสำรวจตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะเข้าใจและได้รับความรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่ง Szesze, 2001 อ้างอิงใน สสวท, 2548 กล่าวว่าโดยทั่วไปแนวการเรียนการสอนแบบคอนตรัคติวิซึมในชั้นเรียนมีลักษณะดังนี้

1. ครูมีการกระตุ้นนักเรียนเพื่อสร้างความสนใจในเนื้อหาที่กำลังสอน
2. ครูอนุญาตให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้ในระหว่างที่มีการเรียนการสอนหรือหลังจากที่นักเรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ครูหยิบยกมาให้
3. เมื่อนักเรียนวางกรอบของงานที่ศึกษา มีการใช้พุทธิพิสัยในด้าน การจำแนก การวิเคราะห์ การทำนาย และการสร้างสรรค์ในการทำงาน
4. ครูสร้างความสนใจให้กับนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ โดยการที่ครูถามคำถามนักเรียนแบบปลายเปิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการถามคำถามซึ่งกันและกันด้วย
5. ครูสร้างความสนใจให้แก่นักเรียน โดยให้นักเรียนใช้ประสบการณ์ในการไปสู่การตั้งสมมติฐานและจากนั้นมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
6. ครูขยายความรู้ของนักเรียนจากการนำสมมติฐานที่นักเรียนตั้งมาเป็นประเด็นในการอภิปรายร่วมกัน
7. เมื่อครูถามคำถามนักเรียนไปแล้วต้องคอยสักระยะหนึ่งเพื่อให้นักเรียนได้คิดคำตอบ

8. ครูใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ในการเรียนการสอน โดยมีการสร้างความสนใจในการเรียน การให้นักเรียนสำรวจและค้นหา การให้นักเรียนอธิบาย การขยายความรู้ของนักเรียน และการประเมินผล

โดยพื้นฐานทั่วไปนักเรียนทุกคนมีองค์ความรู้เป็นของตัวเอง แต่การที่จะสร้างองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ได้นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ การจัดการเรียนการสอนก็มีผลส่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เช่นกัน ดังนั้นครูจึงมีบทบาทเป็นอย่างมาก ในการที่จะให้นักเรียนมีความสนใจ มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระ รู้จักใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยครูมีหน้าที่เพียงคอยกระตุ้นหรือแนะนำนักเรียนเท่านั้น

ระดับการสืบเสาะหาความรู้ 7E

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์. (2548) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ มี3 ระดับ คือ

1. การสืบเสาะหาความรู้เชิงโครงสร้าง (Structure Inquiry) ครูนำกิจกรรมหรือปัญหามาให้นักเรียนสำรวจ เช่นเดียวกับบอกวิธีการดำเนินการและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ให้แก่นักเรียน แต่ไม่ได้บอกนักเรียนถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแก่นักเรียน นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ของตัวแปรจากการเก็บรวบรวมข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้แบบคล้ายคลึงตำราปรุงอาหาร (Cookbook) สำเร็จรูปที่เรารู้จักและคุ้นเคยกันดี การสืบเสาะหาความรู้เชิงโครงสร้างนี้ ใช้เพื่อที่จะสอนเนื้อหาที่มีความเฉพาะ กฎ ทฤษฎี หรือทักษะ และสามารถปูพื้นฐานได้เป็นอย่างดี สำหรับการสืบเสาะหาความรู้ในระดับที่สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น “ นักเรียนถูกกำหนดให้ต่อวงจรไฟฟ้าแบบง่าย ๆ มาให้ด้วยเป็นต้น ” คำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนก็มักจะเป็นคำถามท้ายกิจกรรม โดยถามนักเรียนเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนต่อแล้วให้แต่ละคนบันทึกข้อมูลจากการสังเกตเป็นของตนเองลงในแบบบันทึกข้อมูล

2. การสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ (Guided Inquiry) ครูนำวัสดุอุปกรณ์หรือปัญหามาให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือคิดค้นแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเองโดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสำรวจตรวจสอบของนักเรียนและกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถาม เพื่อที่นำไปสู่แนวทางการสำรวจตรวจสอบปัญหานั้น ๆ ตัวอย่างเช่น “นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ ขดลวด และวัสดุอื่น ๆ จากนั้นก็มีใบงาน (คำสั่ง) ให้นักเรียนออกแบบวิธีการในการที่จะทำให้หลอดไฟนั้นสว่างให้ได้หลากหลายวิธีมากที่สุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แจกให้ หลังจากนั้นนักเรียนก็ลงมือทำการทดลองเพื่อทำให้ให้หลอดไฟนั้นสว่าง โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย ” คำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนก็จะเป็นคำถามที่มีนักเรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบ เช่น ถ้าหากไม่มีขดลวด นักเรียนจะใช้วัสดุใดแทนเป็นต้น

3. การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิด (Opened Inquiry) วิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ ซึ่งสิ่งที่แตกต่างกันก็คือ นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง (ตามความสนใจ) การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิดนี้จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจของแนวความคิด (Concept) และใช้ความเป็นเหตุและผลทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบด้วย เช่น นักเรียนได้รับแจกขุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ สายไฟ และวัสดุอื่น ๆ นักเรียนสามารถสร้างแนวความคิดจากวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับว่าจะประดิษฐ์อะไรได้บ้างจากวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้น หรือจะนำวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เป็นต้น

การสืบเสาะหาความรู้มีอยู่ 3 ระดับ คือ การสืบเสาะหาความรู้เชิงโครงสร้าง การสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิด ในแต่ละระดับจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ ครูจะเป็นผู้กำหนดปัญหา จัดหาอุปกรณ์ และคอยชี้แนะในบางสถานการณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองได้

การวางแผนการสอน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540: 161) ได้กล่าวว่า ผู้สอนต้องเตรียมการสอนในข้อต่อไปนี้

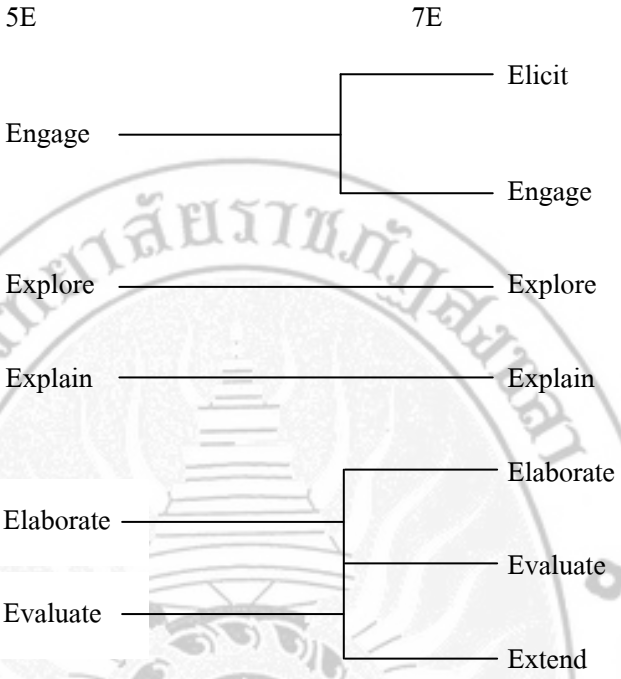
1. เตรียมเรื่องที่จะสอน โดยหาข้อมูลที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดกว้างขวาง อยากอภิปราย อยากแสดงความคิดเห็น แล้วแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกัน
2. เตรียมอุปกรณ์ เตรียมเอกสารที่จำเป็นต้องใช้ในการค้นคว้า
3. เตรียมวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ไว้ให้พร้อม
4. เตรียมเป็นที่ปรึกษาในขณะที่ผู้เรียนอภิปรายและแบ่งงานกันทำ
5. เตรียมสอนวิธีการทำงานเป็นกลุ่มให้แก่ผู้เรียน

การวางแผนการสอนโดยวิธีแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูมีหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมอุปกรณ์ เอกสารให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระให้กับนักเรียน และคอยให้คำปรึกษากับนักเรียนในขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมการเรียนรู้

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003: 5-59) ได้พัฒนารูปแบบของ BSCS จาก 5 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอน ไอน์เซน-คราฟต์ให้เหตุผลว่า ขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็นขั้นตอนที่ยังไม่ต่อเนื่อง จึงเพิ่มขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้อีก 2 ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียน และยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง การปรับ

ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จาก 5E เป็น 7E แสดงได้ดังภาพที่ 2 (Eisenkraft, 2003: 57-59)



ภาพ 2 การขยายวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็น 7E

ที่มา : (Eisenkraft 2003: 57-59)

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็ก จะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของไอน์เซนคราฟต์ มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่การตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้เด็กแสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้นักเรียน และครูยังสามารถวางแผน การจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ยั่วยุให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเตอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา และดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจำนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้ม หรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ช่วงนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายแนวกรอบความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมครูควรส่งเสริมให้นักเรียมตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลผลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายดอนการเรียนรู้ได้

เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524) กล่าวว่า เป็นวิธีที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำไปใช้ปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์จากวิธีเดิมที่เรียกว่า วิธีการสืบสวนสอบสวน ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตั้งคำถาม วิธีแบบสืบเสาะหาความรู้นั้น เน้นให้ทั้งนครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ซักถามและร่วมกั่นหาคำตอบขั้นตอนต่าง ๆ มี 4 ขั้นตามชื่อย่อ OEPC คือ

1. ขั้นสังเกต (Observation)
2. ขั้นอธิบาย (Explanation)
3. ขั้นทำนาย (Prediction)
4. ขั้นควบคุมและสร้างสรรค์ (Control and Creativity)

แนวคิดให้ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ซักถาม และร่วมกันหาคำตอบนั้นได้มาจากผลการวิจัย ซึ่งได้ทดลองแบ่งกระบวนการการตั้งคำถามออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. การสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry)
2. การสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Passive Inquiry)
3. การสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry)

ผลของการค้นคว้าพบว่า การที่ผู้เรียนบกพร่องในการตั้งคำถามขั้นสังเกต ทำให้เกิดช่องว่างของความรู้ และการสืบสวนสอบสวนทำได้ไม่ครบกระบวนการ ถ้านำวิธีกระตุ้นของครูในลักษณะแรก (Active Inquiry) มาผนวกกับการตั้งคำถามของครูในลักษณะที่ 3 (Combined Inquiry) จะทำให้กิจกรรมการเรียนเป็นไปด้วยดี

บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ตาราง 2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)	ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน โดยวิธีการ ดังนี้ 1. ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา 2. กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม 3. ตรวจสอบความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียน 4. เติมเต็มประสบการณ์เดิม 5. วางแผนการจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนจากการตอบคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่ครูตั้งขึ้น 1. ตอบคำถามตามความเข้าใจตนเอง 2. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 3. อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน
2. เร้าความสนใจ (Engage)	ครูเร้าความสนใจ จากความรู้เดิมของนักเรียนกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ดังนี้ 1. สร้างนความสนใจ 2. กระตุ้นให้ร่วมกันคิด 3. ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด 4. สร้างความกระหายใคร่รู้ 5. ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ 6. จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ 7. ดึงคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ดังนี้ 1. ถามคำถามตามประเด็น 2. แสดงความสนใจในเหตุการณ์ 3. กระหายอยากรู้คำตอบ 4. แสดงความคิดเห็นแลนำเสนอความคิด 5. นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่น่าสนใจ 6. อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. สำรวจค้นหา (Explore)	จากขั้นเร้าความสนใจ ครูกระตุ้นให้นักเรียนสนใจสำรวจ ตรวจสอบเนื้อหาที่ครูสอน 1. ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 2. ซักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา 3. สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน 4. ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน 5. ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 6. ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 7. ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ 8. ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนร่วมกันแบบสืบค้นความรู้ ดังนี้ 1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ 2. ทดสอบการคาดคะเนสมมติฐาน 3. คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ 4. พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับ คนอื่น ๆ 5. บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น 6. ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ 7. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ 8. เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 9. มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์
4. อธิบาย (Explain)	ครูให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนได้จากการสำรวจตรวจสอบมานำเสนอ ดังนี้ 1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 2. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง 3. ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลอย่างเหมาะสม 4. ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและบ่งชี้ ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ได้ 5. ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของ	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการนำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบมานำเสนอ ดังนี้ 1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ 2. รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3. คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ 4. ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 5. รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	ตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด	6. อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา 7. ให้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย
5. ขยายความรู้ (Elaborate)	ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่นักเรียนร่วมกันอธิบายและสรุปมาขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ 1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ 2. ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ 3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ตามบริบท 4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลาย 5. ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการเชื่อมโยงความรู้ที่นักเรียนสรุปกับความรู้ใหม่ ดังนี้ 1. นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่วันที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 2. ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง 3. บันทึกการสังเกตข้ออธิบาย 4. ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อน ๆ
6. ประเมินผล (Evaluate)	ครูประเมินความรู้นักเรียนจากกิจกรรมที่นักเรียนทำ ดังนี้ 1. สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้ 2. ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน 3. หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม 4. ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม 5. ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดได้	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ดังนี้ 1. ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐาน และคำอธิบายที่ยอมรับได้ 2. แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจ ตรวจสอบ 3. เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
7. นำความรู้ไปใช้ (Extend)	ครูกระตุ้นความรู้นักเรียนให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่นักเรียนได้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังนี้ 1. กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท 2. กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ 3. แนะแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้เดิม 4. ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	นักเรียนนำความรู้ที่นักเรียนได้มาเชื่อมโยงนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังนี้ 1. นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม 2. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา 3. มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

ที่มา : ประสาท เนืองเฉลิม, วารสารวิชาการ ปีที่ 10 ฉบับที่ 4 ตุลาคม – ธันวาคม 2550

ผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผู้เรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540: 162) ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอนนี้มีผลดีต่อผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

1. ผลทางตรง ผู้เรียนรู้จักวิธีการค้นคว้าหาความรู้อย่างมีระบบระเบียบ รู้วิธีการทำงานกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความเข้าใจว่าความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถค้นคว้าได้

2. ผลทางอ้อม ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างตนกับเพื่อนและผู้อื่น รู้บทบาทของตนในการช่วยเหลือสังคม ได้ฝึกการทำงานแบบประชาธิปไตย รู้จักเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้วิธีการหาความรู้อย่างอิสระได้ด้วยตนเอง

ทิศนา แขมมณี (2446: 39) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้น

2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้

3. เป็นวิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ

พจนา ทรัพย์สมาน (2549: 36-37) ได้กล่าวถึง ข้อของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้วิเคราะห์สิ่งสำคัญที่จะเรียนรู้ วางแผนกำหนดขอบเขตแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือเรียนรู้ด้วยกิจกรรมที่หลากหลายตามความถนัดของตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบศักยภาพที่แท้จริงของตนเอง รู้จักและเข้าใจตนเองมากขึ้น

2. นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ปฏิบัติจากสื่อที่เป็นของจริง รู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้อย่างถูกต้อง มีทักษะการปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาอื่น ๆ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

3. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

4. นักเรียนมีโอกาสเป็นเจ้าของกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าความสำคัญได้รับการยอมรับ มีความสุขและเกิดความภูมิใจในตนเอง

5. นักเรียนได้ฝึกให้เป็นคนที่มีความรับผิดชอบ ขยัน ลักษณะของบุคคลที่มีความเป็นประชาธิปไตย

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลต่อนักเรียน คือ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีระบบ ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จากการปฏิบัติจริง สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่มหรือในชั้นเรียนเดียวกัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

วิรุฬ พรรณเทวี (2542: 11) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหมายกับสิ่งหนึ่ง สิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

อรรถสิทธิ์ เครือทอง (2543: 6) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกที่เกิดขึ้นในทางที่ชอบหรือไม่ชอบ เมื่อความต้องการของตนได้รับการตอบสนอง และความพึงพอใจจากการรับบริการ ก็เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นหรืออารมณ์ที่ตอบสนองว่าชอบหรือไม่

ชอบต่อการให้บริการในสถานที่ที่ให้บริการตามประสบการณ์ที่ได้รับจากการเข้าไปติดต่อขอรับบริการในสถานบริการนั้น ๆ

กาญจนา กาบทอง (2552: 70) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบไม่ชอบสิ่งนั้น ความรู้สึกของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ถ้าบุคคลนั้นมีความชอบและเต็มใจร่วมกิจกรรม กิจกรรมนั้นจะประสบผลสำเร็จตามที่หวังไว้

ดวงจันทร์ ประสิทธิ์วงศา (2552: 52) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการ่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่บุคคลมีต่อการเรียน หรือต่อการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ในทางบวก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ

อุกกฤษฎ์ ทรงชัยสงวน (2543: 43) ได้รวบรวมกลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในรูปแบบของแรงจูงใจไว้ 4 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ (Maslow Theory Motivation) ทฤษฎีนี้ได้เสนอความต้องการในด้านต่าง ๆ กัน ของมนุษย์เรียงลำดับจากความต้องการขั้นพื้นฐาน เพื่อการอยู่รอดไปจนถึงความต้องการทางสังคม และความต้องการการยอมรับนับถือจากกลุ่มว่าตนมีคุณค่าและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น มาสโลว์ถือว่าการเรียงลำดับความต้องการนี้มีความสำคัญ โดยมนุษย์จะมีความต้องการในระดับสูง ๆ ได้ก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นพื้นฐานได้รับการตอบสนองแล้ว

2. ทฤษฎีการจูงใจ การบำรุงรักษาของ Herz Berg ได้กล่าวถึงปัจจัยการจูงใจ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจ ได้แก่ โอกาส ความสำเร็จ การยอมรับ ความรับผิดชอบ ความเจริญก้าวหน้า และปัจจัยการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นตัวขัดขวางความพึงพอใจ ได้แก่ นโยบายขององค์การ สภาพการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3. ทฤษฎีแรงจูงใจของ Mc Celland ซึ่งแบ่งความต้องการของมนุษย์เป็น 3 ประเภท คือ ความต้องการความสำเร็จ ความต้องการการมีอำนาจ และความต้องการความสัมพันธ์ โดยความต้องการความสำเร็จหรือเรียกว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้น ถ้าบุคคลใดมีสูงจะมีความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดี

4. ทฤษฎีการคาดหวังของ Vroom ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานของบุคคล จะประเมินความเป็นไปได้ของผลที่จะบังเกิดขึ้นแล้ว จึงดำเนินการปฏิบัติที่ตนคาดหวังไว้ การจูงใจขึ้นอยู่กับการคิดหวังของมนุษย์ต่อผลที่เกิดขึ้น ทฤษฎีของการคาดหวังของ Vroom นี้ ทำนายว่าบุคคลจะร่วมกิจกรรมที่เขาคาดหวังว่าจะได้รับรางวัลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เขาปรารถนา

สรุปได้ว่า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในรูปแบบของแรงจูงใจ มี 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ 2) ทฤษฎีการจูงใจการบำรุงรักษาของ Herz Berg 3) ทฤษฎีแรงจูงใจของ Mc Celland และ 4) ทฤษฎีการคาดหวังของ Vroom

การวัดความพึงพอใจ

สาโรช ไสยสมบัติ (2534: 39) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจ อาจจะทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นวีการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง โดยการร้องขอหรือขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด และแสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามอาจจะถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำลังดำเนินการอยู่

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่ต้องการ ซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง การวัดความพึงพอใจโดยวิธีการสัมภาษณ์นับว่าเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

3. การสังเกต เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดได้โดยวิธีการสังเกตกริยาท่าทาง การพูด สีหน้า เป็นต้น การวัดความพึงพอใจโดยวิธีนี้ผู้วัดจะต้องกระทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอน จึงจะสามารถประเมินถึงระดับความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง

ภนิดา ชัยปัญญา (2541: 11) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถามต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ ได้

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งตองอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสั่งเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นน่าเชื่อถือได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบโมเดลซิปปา

เจริญ มณีจันทร์ (2544: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนแบบซิปปาในวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน

บุญฤดี แซ่ล้อ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) หลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ

สายสุนีย์ ปาวงศ์ (2548: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสอนแบบซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ และ เปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ไม่แตกต่างกัน

กาญจนา คำจีนะ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย พบว่า 1 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

สุพัตรา หล่อเถิน (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาการจัดการเรียนรูปแบบซิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

ชเรนทร์ จิตติพุทธางกูร (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนสามารถนำหลักการ วิธีการ ความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปเชื่อมโยงกับคู่อันดับและกราฟ สมการ การวัด อัตราส่วน และจำนวนจริง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

อริยา กัณฑลักษณ์ (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะการออกแบบภาพร่างของนักศึกษาในรายวิชาซิลล์สกรีนเบื้องต้น พบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรด้วยรูปแบบการสอบซิปปา มีทักษะการออกแบบภาพร่างหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

Confer (2000: 215) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกระบวนการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานของครู การนำไปสู่วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพอธิบายถึงความเข้าใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีสมมติฐานการวิจัยว่า ชั้นเรียนเหล่านั้นน่าจะประสบความสำเร็จได้มากขึ้น ถ้าหากนักเรียนเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงที่

Heyek (2001: 245) ได้ศึกษาการใช้วิธีการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (CIPPA Model) เพื่อศึกษาลักษณะของการเป็นวิทยาลัยที่มีศักยภาพในการบริหารงานสูง ผลการวิจัยพบว่า การใช้วิธีการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีศักยภาพสูง และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีคุณภาพ ซึ่งตรงข้ามกับวิธีการแบบเดิม ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

สาวิตรี เครือใหญ่ (2548: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความคิดวิจารณญาณในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยวงจรการเรียนรู้กับการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยวงจรการเรียนรู้กับการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

ระเบียบ อนันตพงศ์ (2550: บทคัดย่อ) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนโดยการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนโดยการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องสนามของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

รุจาภา ประถมวงษ์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวันชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

ธัญชนก โหน่งกลหลด (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ศรีประภา แจ้งไธสง (2555: บทคัดย่อ) ศึกษาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำไปใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนรวมมิตรวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.30 / 82.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Somer (2005: 30) ได้ใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7 ขั้น ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องพืชชายฝั่งของรัฐหลุยสเซียน่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7 ขั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ที่ได้รับการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก อำเภอสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาในวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก (Simple Random Sampling) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน จำนวน 7 ห้องเรียน เพื่อคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 สอนแบบโมเดลซิปปา

กลุ่มที่ 2 สอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยเป็นรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง ในรูปแบบการทดลองตามแบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มตัวอย่าง เป็นแบบสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Random Sample Pre-test and Post-test) (ตาราง 3)

ตาราง 3 แสดงแบบแผนการทดลองการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง (Post-test)	สอบก่อน (Pre-test)	ทดลอง	สอบหลัง
E_1	T_1	X_1	T_2
E_2	T_1	X_2	T_2

X_1 แทน การเรียนแบบโมเดลซิปปา
X_2 แทน การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
E_1 แทน กลุ่มทดลองที่ 1
E_2 แทน กลุ่มทดลองที่ 2
T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน
T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

ตาราง 4 แสดงแบบแผนการทดลองระดับความพึงพอใจ

กลุ่มทดลอง	ทดลอง	ระดับความพึงพอใจ
E_1	X_1	T
E_2	X_2	T

X_1 แทน การเรียนแบบโมเดลซิปปา
X_2 แทน การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
E_1 แทน กลุ่มทดลองที่ 1
E_2 แทน กลุ่มทดลองที่ 2
T แทน ระดับความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E
3. แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา
5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีกระบวนการสร้างและตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพ ดังนี้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (กลุ่มทดลองที่ 1)

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา หน่วยการเรียนเรื่องระบบนิเวศ โดยใช้สาระการเรียนรู้ตามหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตตามหลักสูตรสถานศึกษา
2. วิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ
3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา
4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา ซึ่งประกอบด้วย
    - 4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
    - 4.2 แนวคิดและสาระการเรียนรู้
    - 4.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้
        - 4.3.1 ขั้นการทบทวนความรู้เดิม
        - 4.3.2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่
        - 4.3 3 ขั้นอธิบาย
        - 4.3.4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม
        - 4.3.5 ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้

4.3.6 ขั้นการปฏิบัติและ / หรือการแสดงผลงาน

4.3.7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้

4.4 สื่อการสอน

4.5 เกณฑ์การประเมิน

4.6 บันทึกผลการเรียนรู้

4.7 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา ทั้งหมด 6 แผน ประกอบด้วย

4.7.1 ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

4.7.2 กลุ่มของระบบนิเวศ

4.7.3 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

4.7.4 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4.7.5 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

4.7.6 ความสมดุลของระบบนิเวศ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบอีกครั้ง

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาไปดำเนินการสอนกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คนต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E (กลุ่มทดลองที่ 2)

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาหน่วยการเรียนเรื่องระบบนิเวศ โดยใช้สาระการเรียนรู้ตามหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ตามหลักสูตรสถานศึกษา

2. วิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ซึ่งประกอบด้วย

4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 แนวคิดและสาระการเรียนรู้

4.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้

1.4.1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

1.4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1.4.4 ขั้นขยายความรู้

1.4.5 ขั้นประเมิน

4.4 สื่อการสอน

4.5 เกณฑ์การประเมิน

4.6 บันทึกผลการเรียนรู้

4.7 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ทั้งหมด 6 แผน ประกอบด้วย

4.7.1 ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

4.7.2 กลุ่มของระบบนิเวศ

4.7.3 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

4.7.4 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4.7.5 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

4.7.6 ความสมดุลของระบบนิเวศ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบอีกครั้ง

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเอง เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ไปดำเนินการสอนกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน ต่อไป

การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เพื่อใช้ทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดกรอบเนื้อหาสาระของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ ได้แก่

2.1 ทักษะการสังเกต

2.2 ทักษะการจำแนกประเภท

2.3 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

2.4 ทักษะการตั้งสมมติฐาน

2.5 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

3. กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละทักษะ และจัดทำตารางวิเคราะห์โครงสร้างของแบบทดสอบตามประเภทของทักษะและนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยกำหนดสัดส่วนจำนวนข้อสอบครอบคลุมทักษะทั้ง 5 ทักษะ รวมจำนวนข้อสอบทั้งฉบับ 70 ข้อ

4. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศ

5. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

5.1 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item-Objective Congruence: IOC) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่า 0.5 ตัดทิ้ง

5.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพ

สุไหงโก-ลก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อปรับปรุแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

5.3 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (Difficulty Index: p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination: r)

5.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกไว้ 50 ข้อ

5.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ตสัน (KR-20)

5.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้คัดเลือกไว้ มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 ข้อ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา
2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนการประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) จำนวน 20 ข้อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538: 93-94) โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	5
พึงพอใจมาก	ให้คะแนนเท่ากับ	4
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ	3
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนนเท่ากับ	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	1

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลความว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลความว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า มีความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยมีประเด็นในการวัด คือ วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำเร็จ

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง คัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่า 0.5 ตัดทิ้ง

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาที่ได้แก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งชุด โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α- Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนการประมาณค่า ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) จำนวน 20 ข้อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 93–94) โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	5
พึงพอใจมาก	ให้คะแนนเท่ากับ	4
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ	3
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนนเท่ากับ	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	1

กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยมีประเด็นในการวัด คือ วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำเร็จ

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง คัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่า 0.5 ตัดทิ้ง

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่ได้แก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งชุด โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ยื่นต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก

2. ผู้วิจัยชี้แจงเพื่อเตรียมความพร้อมในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนที่ผู้วิจัยจะสอน ผู้วิจัยได้ฝึกให้ผู้เรียนได้เข้าใจ และคุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นเวลา 12 คาบ

3. ทดสอบก่อนการเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต จำนวน 50 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดยผู้ศึกษาบันทึกผลการทดสอบ

4. ดำเนินการสอนในกลุ่มทดลองด้วยตนเอง โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบซิปปาโมเดลและแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E ใช้เวลาสอนจำนวน 12 คาบ

5. ทดสอบหลังการเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม หลังจากเรียนจบบทเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางการทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

6. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค่าสถิติพื้นฐาน มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของมัชฌิมเลขคณิต โดยใช้สูตรดังนี้ (พิษณุ ฟองศรี, 2549: 154)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียน

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร ดังนี้ (พิษณุ ฟองศรี, 2549: 157)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(n-1)}}$$

เมื่อ

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนข้อมูลหรือคะแนนทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด (ล้วน สายยศ, 2536: 70)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง $IOC = \frac{\sum_x}{N}$

เมื่อ

IOC แทน ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum_x$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ยุทธ ไกยวรณ์, 2550: 128)

$$p = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนคนที่ตอบทั้งหมด}}$$

3. หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ยุทธ ไกยวรณ์, 2550: 128)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ

H แทน จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

L แทน จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N แทน จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2548: 198) โดยใช้สูตร

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2}\right]$$

เมื่อ

r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
$\sum pq$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคนที่ตอบถูกกับตอบผิด
p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของคนที่ผิดในแต่ละข้อ หรือ $p = 1 - p$
s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

5. การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีของครอนบัค (Cronbach) วิธีนี้เรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา ($\alpha -$ Coefficent) โดยใช้สูตร (พิษณุ ฟองศรี, 2549: 175)

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

เมื่อ

α	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละข้อ
s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สูตร T-Test For Dependent Sample ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - \sum D^2}{N-1}}}$$

เมื่อ

t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่ขนาน

2. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่าง 2 กลุ่ม โดยใช้สูตร T-Test For Independent Sample (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 216 - 217)

ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน เมื่อความแปรปรวนเท่ากัน

สูตร $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2})}}$

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ

$\overline{X_1}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
$\overline{X_2}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
S_1^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
n_1	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดลองสมมติฐาน t-test
กลุ่มทดลองที่ 1		ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา
กลุ่มทดลองที่ 2		ด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปา

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา

การทดลอง	N	$\overline{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	35.80	2.88	-19.90*
หลังเรียน	30	44.26	1.89	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา น้อยกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 35.80 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 44.27

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

ทดลอง	N	$\overline{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	28.16	3.97	-18.53*
หลังเรียน	30	42.03	1.75	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้7E น้อยกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 28.16 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.03

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

การทดลอง	N	$\overline{X}$	S.D.	t
วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา	30	44.26	1.53	6.36*
วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้	30	42.03	1.26	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาต่ำกว่าวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา เท่ากับ 44.26 และวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เท่ากับ 42.03

4. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

ตาราง 8 แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นรายด้าน

รายการความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยวิธีแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้	หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา			หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้		
	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียน	4.54	0.57	มากที่สุด	4.42	0.61	มาก
ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.53	0.54	มากที่สุด	4.63	0.52	มากที่สุด
ความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ	4.38	0.59	มาก	4.42	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.48**		**มาก**	**4.50**		**มากที่สุด**

จากตาราง 8 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.48 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา อยู่ในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับ 4.54 รองลงมาคือ ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.53 และ (Simple Random Sampling) ความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ คือ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.38 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.50 อยู่ในระดับมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.63 รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียนและความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.42

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ ในแต่ละรายการ

ลำดับที่	รายการ	หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา			หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้		
		$\overline{X}$	S.D.	แปลผล	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1.	**ความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียน**						
1	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.57	มากที่สุด	4.53	0.57	มากที่สุด
.2	เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นทั้งผู้เรียนและผู้สอนในเวลาเดียวกัน	4.47	0.68	มาก	4.63	0.56	มากที่สุด
3	เป็นวิธีการเรียนที่เพื่อนยอมรับตนเองมากขึ้น	4.67	0.55	มากที่สุด	4.47	0.57	มาก
4	เปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถมากขึ้น	4.50	0.68	มาก	4.80	0.41	มากที่สุด
5	เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.57	0.50	มากที่สุด	4.40	0.62	มาก
.6	ใช้สื่อและอุปกรณ์ประกอบในการเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.60	0.50	มากที่สุด	4.13	0.86	มาก
7	เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	4.63	0.49	มากที่สุด	4.20	0.61	มาก
8	บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนมีความสนุกสนาน	4.30	0.70	มาก	4.43	0.57	มาก
9	กระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์	4.53	0.57	มากที่สุด	4.40	0.67	มาก
10	มีใบงานสร้างความเข้าใจตรงกัน	4.60	0.50	มากที่สุด	4.27	0.74	มาก
2.	**ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**						
11	เปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกตด้วยตนเอง	4.60	0.50	มากที่สุด	4.43	0.68	มาก
12	เปิดโอกาสให้นักเรียนจำแนกประเภท	4.40	0.56	มาก	4.63	0.49	มากที่สุด
13	เปิดโอกาสให้นักเรียนลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จาการสำรวจ	4.57	0.57	มากที่สุด	4.80	0.41	มากที่สุด
14	นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐาน จากการศึกษาด้วยตนเอง	4.57	0.57	มากที่สุด	4.80	0.41	มากที่สุด
15	นักเรียนสามารถกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจากเรื่องที่กำหนดได้	4.53	0.51	มากที่สุด	4.53	0.63	มากที่สุด

ตาราง 9 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา			หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้		
		$\overline{X}$	S.D.	แปลผล	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
3.	**ความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ**						
16	นักเรียนพอใจที่สมาชิกกลุ่มได้ช่วยกันทำงานให้เสร็จ	4.53	0.51	มากที่สุด	4.47	0.63	มาก
17	นักเรียนพอใจที่สมาชิกกลุ่มได้ช่วยกันแก้ปัญหาทำให้งานสำเร็จ	4.50	0.51	มาก	4.40	0.77	มาก
18	สามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ส่งผลให้งานสำเร็จได้ทันเวลา	4.10	0.76	มาก	4.53	0.63	มากที่สุด
19	นักเรียนพอใจต่อผลงานกลุ่มที่ได้จากการที่ได้จากการเรียน	4.57	0.57	มากที่สุด	4.17	0.70	มาก
20	นักเรียนพอใจที่สามารถนความรู้และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.23	0.63	มาก	4.57	0.50	มากที่สุด
	เฉลี่ยทั้งหมด	**4.48**	**0.13**	**มาก**	**4.50**	**0.13**	**มากที่สุด**

จากตาราง 9 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.48 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา อยู่ในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า เป็นวิธีการเรียนที่เพื่อนยอมรับตนเองมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับ 4.67 รองลงมาคือ เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.63 และต่ำสุด คือ สามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ส่งผลให้งานสำเร็จได้ทันเวลา ค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.10 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.50 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E อยู่ในระดับมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า เปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถมากขึ้น ลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จาการสำรวจ และนักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากการศึกษาด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.80 รองลงมาคือ เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นทั้งผู้เรียนและผู้สอนในเวลาเดียวกัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนจำแนกประเภท มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับ 4.63 และต่ำสุด คือ ใช้สื่อและอุปกรณ์ประกอบในการเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.13

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีลำดับการดำเนินงาน ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E สูงกว่าก่อนเรียน
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนระหว่างวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E แตกต่างกัน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบเสาะหาความรู้ 7E แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก อำเภอสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาในวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน (Simple Random Sampling) จำนวน 7 ห้องเรียน เพื่อคัดเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E

2.3 แบบทดสอบวัดทักษะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา

2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

3. การดำเนินการทดลอง

ผู้ดำเนินการทดลอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ผู้วิจัยชี้แจงเพื่อเตรียมความพร้อมความพร้อมในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยก่อนที่ผู้วิจัยจะสอน ผู้วิจัยได้ฝึกให้ผู้เรียนได้เข้าใจและคุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนด้วยการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการเรียนแบบโมเดลซิปปา และให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

3.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3 ดำเนินการสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มด้วยตนเอง โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เวลาสอน 3 คาบ / สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 12 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

3.4 ทดสอบหลังเรียน (Protest) กับนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มหลังจากนักเรียนเรียนจบบทเรียนทั้ง 12 คาบ โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกัน และใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มาวิเคราะห์ดังนี้

4.1 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติทดสอบที (T – test for dependent samples)

4.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติทดสอบที (T – test for Independent samples)

4.3 ศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 93-94) โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	5
พึงพอใจมาก	ให้คะแนนเท่ากับ	4
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ	3
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนนเท่ากับ	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ	1

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	แปลความว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	แปลความว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	แปลความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	แปลความว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	แปลความว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา น้อยกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 35.8 และหลังเรียน มีคะแนนเท่ากับ 44.27

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E น้อยกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 28.16 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 42.03

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาต่ำกว่าวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 51.13 และวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เท่ากับ 82.7 จากผลการค้นคว้าที่ได้เป็นเพราะนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนได้ให้อิสระในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดและสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2446 : 39) ได้กล่าวว่าเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.48 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา อยู่ในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับ 4.58 รองลงมาคือ ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.54 และต่ำสุด คือ ความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียน มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.53 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.49 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E อยู่ในระดับมากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.63 รองลงมาคือ ความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียนและความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับ 4.42

อภิปรายผล

จากการศึกษาการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการศึกษาค้นคว้าที่ได้เพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของกาญจนา คำจีนะ (2551 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย พบว่า 1 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ โมเดลซิปปา มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และผลการศึกษาของสุพัตรา หล่อเถิน (2552 : บทคัดย่อ) ศึกษาการจัดการเรียนรูปแบบโมเดลซิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการศึกษาค้นคว้าที่ได้เพราะนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้น ผู้สอนได้ให้อิสระกับนักเรียนในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของระเบียบ อนันตพงศ์ (2550: บทคัดย่อ) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนโดยการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนโดยการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสนามของแรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการศึกษาของธัญชนก โหน่งกลหลด (2554 บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 51.13 ซึ่งต่ำกว่าวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 82.7 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Confer (2000: 215) กล่าวว่าการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกระบวนการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานของครู การนำไปสู่วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพอธิบายถึงความเข้าใจของนักเรียน เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

4. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E พบว่า พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.55 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปา อยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.49 ซึ่งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรนำวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีที่ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น และสามารถสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

1.2 ครูผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมก่อนการสอนด้วยการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ต้องเตรียมสื่อ เอกสารต่าง ๆ ใบความรู้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจ

1.3 วิธีการสอนแต่ละวิธีที่ครูผู้สอนจะเลือกขึ้นอยู่กับเนื้อหา สาระของรายวิชา สภาพและบริบทของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรใช้วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ในเนื้อหาอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโมเดลซิปปากับแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

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

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). **วิธีการสอนและทักษะการสอน.** กรุงเทพมหานคร. วัฒนาพานิช.

กาญจนา คำจีนะ. (2551). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กาญจนา กาบทอง. (2552). คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**.

กระทรวงศึกษาธิการ.(2546). **พระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546**.สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์คุรุสภา.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพ-มหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.

_____. (2545). **รายงานการปฏิบัติการพัฒนาระบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา**. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. ถ่ายเอกสาร.

จตุพร สมดี. (2553). **ผลของการเรียนการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดของเรสเซลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยและความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ครุสาสตรมหาบัณฑิต. สาขาการสอนภาษาไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เจริญ มณีจันทร์. (2544). **การจัดการเรียนการสอนแบบซิปปาในวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร-มหาบัณฑิต. สาขาวิชาอาชีวศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฉวีวรรณ ธัญญะศิริกุล. (2549). **คู่มือครูวิทยาศาสตร์**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

ชนิตา ธีรานันท์. (2546). **ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคิดอย่างมีจิจารณญาณ เรื่องสารสนเทศเศรษฐกิจไทยในแง่ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระสังคม ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รงเรียนพรหมนุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี.** มหาวิทยัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชเรนทร์ จิตติพุทธางกูร. (2553). **การส่งเสริมทักษะการเชื่อมดยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโคกยางวิทยา จังหวัดสุรินทร์.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตรศึกษา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทิศนา แขมมณี. (2546). **รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2548). **รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2550). **ศาสตรการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2551). **รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร. จุฬา-ลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณฐกรณ์ ดำชะอม. (2553). **ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และวิธีการทางประวัติศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการประวัติศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา) **.** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .

ธนพล กลิ่นเมือง. (2550). **ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการทำโครงการและเจตคติที่มีต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต**.** บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงจันทร์ ประสิทธิ์วงศา.(2552).**การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบซิปปา (CIPPA MODEL).** การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ธัญชนก โหน่งกดหลด. (2554). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นงลักษณ์ ทากระโดน. (2554). **การใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชา ชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคเหนือ ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ มกราคม – เมษายน.

นภาพรรณ เอี่ยมสำอาง. (2551). **ผลการจัดการเรียนการสอนตามโมเดลการสอน BSCS 5E**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร. สุวีริยาสาส์น.

บุญฤดี แซ่ล้อ. (2545). **ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาประถมศึกษา. ภาควิชาประถมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พจนา ทรัพย์สมาน. (2549). **การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง**. กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิษณุ ฟองศรี. (2549). **วิจัยทางการศึกษา "แนวคิดทฤษฎี"** . พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. เทียมฝ่าการพิมพ์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2550). **ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการทำโครงงานและเจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.** วิทยานิพนธ์การสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา.สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย**.**

ภนิดา ชัยปัญญา. (2541). **ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร. ไทยวัฒนาพานิช.

รุจาภา ประถมวงษ์. (2552). **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รุ่ง แก้วแดง. (2540). **ผู้บริหารสถานศึกษาต้นแบบ**. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

รัชฎา ศิลมั่น. (2552). **การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 69 (คลองหลวง) จังหวัดปทุมธานี** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ระเบียบ อนันตพงศ์. (2550). **ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา จังหวัดสงขลา.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.มหาวิทยาลัยทักษิณ.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร. สุวีริยาสาส์น.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2540) . **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ** . กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพ. วิชาการ (พว).

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. ต้นอ้อ 1999 จำกัด.

_____. (2544)**. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน** . พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. พริกหวานกราฟฟิค.

วิรุฬ พรรณเทวี. (2542). **ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการของหน่วยงานกระทรวงมหาดไทย ในอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศรีประภา แจ้งไธสง. (2555). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาหลักสูตรการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ .

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). **วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. ห้างหุ้นส่วนจำกัด 91191.

สถาบันการทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์กรมหาชน). (2554). **คะแนน V-net รายบุคคลประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2554.** สืบค้นจาก http://www.niest.or.th

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานสารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพ-มหานคร. คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2548). **เอกสารประกอบการเผยแพร่ขยายผลและอบรมรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)**. อัดสำเนา.

สุพัตรา หล่อเถิน. (2552). **การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมบัติ การจนารัถพงศ์ และคณะ.(2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง: กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร. ธารอักษรจำกัด.

สุวิมล เขี้ยวแก้ว, สุเทพ สันติวรานนท์ และอุสมาน สารี. (2542). **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมและมนุษย์ศาสตร์.**

สายชล ยอสมเพ็ชร. (2553). **การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนว 5E กับตามแนววงจรการเรียนรู้.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สาวิตรี เครือใหญ่. (2545). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาสาสตร์และความคิดวิจารณญาณในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยวงจรการเรียนรู้กับการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สายสุนีย์ ปาวงศ์. (2548). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการสอนแบบซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรศึกษา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2555). **นโยบายและแผนด้านอาชีวศึกษา.** สืบค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2553. จาก http://www.vec.go.th

สำนักงานการศึกษาพื้นฐาน. (2550). **วารสารวิชาการ.** ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 ม.ค–มี.ค

สาโรช ไสยสมบัติ. (2534). **ความพึงพอใจในการทำงานของครู-อาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญ จังหวัดร้อยเอ็ด.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ (มหาสารคาม).

อุกกฤษฎ์ ทรงชัยสงวน. (2543). **ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการบริหารจัดการโครงการพัฒนาสถานีตำรวจเพื่อประชาชนของสถานีตำรวจภูธร อำเภอเมือง จังหวัด ขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรรถสิทธิ์ เครือทอง. (2543). **ความพึงพอใจของผู้เสียภาษีต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่สรรพากร กรณีศึกษาสำนักงานสรรพากร อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.** ภาคนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อริยา กัณฑลักษณ์. (2553). **การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปาเพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบภาพร่าง ในรายวิชาการพิมพ์ซิลล์สกรีนเบื้องต้น.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร-มหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). **หลักการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. โอเดียนสโตร์.

หนึ่งนุช กาฬภักดี . 2543. **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิ ทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมั ธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติ การตามแนวคอนสตรัคติวิซึ มกับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต.สาขาวิชาการมัธยมศึกษา.มหาวิ ทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. (สำเนา)

Eisenkraft, A. (2003) **. September. Expanding the 5E model. The Science Teacher.** 56-59.

Somers, R.L.(2005). **Putting down roots in environmental literacy: A study of middle school student' participation in Louisiana sea grant's coastal roots project**. [Online] Available from: http:// etd.lsu.edu/docs/available/etd

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาตรวจสอบประเมินความสอดคล้อง และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยทั้ง 3 ส่วน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจ ที่รายนามดังต่อไปนี้

1. ผศ. ดร.นินนาท์ จันทรสูรย์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
   สถานที่ทำงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

2. นางสายนที แก้วมหากาศ ตำแหน่ง ครู คศ.3
   สถานที่ทำงาน โรงเรียนนราธิวาส

3. นางทิพาพร หะยะมิน ตำแหน่ง ครู คศ.3
   สถานที่ทำงาน โรงเรียนสุไหงโก-ลก

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0081

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

23 สิงหาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นินนาร์ จันทร์สูรย์

ด้วย นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์ รหัส 53G1921002 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ดร.สุวรรณี พรหมศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.สธน เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ **เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย** ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246
โทรสาร. 0 74-33 6948

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0081

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

23 สิงหาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสายนภี แก้วมหากาฬ

ด้วย นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์ รหัส 53G1921002 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ดร.สุวรรณี พรหมศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.สธน เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ **เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย** ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246
โทรสาร. 0 74-33 6948

ที่ ศธ 0560.06 / ว 0081

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

23 สิงหาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางทิพาพร หะยะเมิน

ด้วย นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์ รหัส 53G1921002 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ **เรื่อง "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ"**

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ดร.สุวรรณี พรหมศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.สธน เสนาสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ **เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย** ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฆนัท ธาตุทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. 0 74-33 6933 ต่อ 246
โทรสาร. 0 74-33 6948

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความหมายของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้

นิเวศวิทยา จากภาษาอังกฤษว่า Ecology ซึ่งประกอบด้วยคำในภาษากรีก 2 คำ คือ Oikos ซึ่งหมายถึง บ้านหรือที่อยู่อาศัย และ Logos ซึ่งหมายถึง ศาสตร์หรือการศึกษา ดังนั้น การแปลโดยภาพรวมของคำว่า นิเวศวิทยา จึงหมายถึง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์อาจเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม และเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ อาจเป็นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลต่อบุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง หน่วยพื้นที่หนึ่งที่ประกอบด้วยสังคมและสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีบทบาทร่วมกัน และมีความสัมพันธ์โยงใยกันเป็นระบบ

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูถามนักเรียนว่า “นิเวศวิทยา”กับ “ระบบนิเวศ” หมายถึงอะไร เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร 3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบความร่วมมือ คือ ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันในหนึ่งกลุ่ม เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. นักเรียนไปทำการศึกษาระบบนิเวศ จากใบงานที่ครูแจกให้ 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	1. มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานตามหัวข้อที่กำหนด

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	1. ครูให้นักเรียนนำเสนอใบงานของกลุ่มตนเอง 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
5. ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้	1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องระบบนิเวศ
6. ขั้นการปฏิบัติ / หรือการแสดงผลงาน	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอผลจากการศึกษาตามใบงาน 2. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นต่อใบงานของแตะละกลุ่ม
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนสามารถให้ความหมายของคำว่า “นิเวศวิทยา”กับ “ระบบนิเวศ” ได้ถูกต้อง

4. สื่อการสอน

4.1 ใบความรู้ที่ 1

4.2 ใบงานที่ 1

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายกลุ่ม)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศิริรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

……

ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง ระบบนิเวศ (ECOSYSTEM)

1. ความหมายของระบบนิเวศ (Ecosystem)

ระบบนิเวศ หมายถึง หน่วยของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่แหล่งใดแหล่งหนึ่ง ระบบนิเวศเป็นหน่วยที่สำคัญที่สุดในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เพราะประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด มีการแลกเปลี่ยนสสาร แร่ธาตุ และพลังงานกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) มีลำดับของการกินเป็นทอด ๆ ทำให้สสารและแร่ธาตุมีการหมุนเวียนไปใช้ในระบบจนเกิดเป็นวัฏจักร ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานไปตามลำดับขั้นเป็นช่วง ๆในห่วงโซ่อาหารได้ การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศ ส่วนใหญ่จะจำแนกได้เป็นสององค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ องค์ประกอบที่มีชีวิตและองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต

1.1 สิ่งมีชีวิต (Organism) หมายถึง สิ่งที่ต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต

1.2 ประชากร (Population) หมายถึง สิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในแหล่งที่ อยู่เดียวกัน ณ ช่วงเวลาเดียวกัน

1.3 กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ หลายชนิด มาอาศัยอยู่รวมกันในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยสิ่งมีชีวิตนั้นๆ มีความสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยทางอ้อม

1.4 โลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere) หมายถึง ระบบนิเวศหลายๆ ระบบนิเวศมารวมกัน

1.5 แหล่งที่อยู่ (Habitat) หมายถึง แหล่งที่อยู่อาศัยของกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งบนบกและในน้ำ

1.6 สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ใบงานที่ 1
เรื่อง การศึกษาระบบนิเวศขนาดเล็กรอบ ๆ ตัวเรา

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อศึกษาระบบนิเวศขนาดเล็กรอบ ๆ ตัวเรา

กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน

เครื่องมือและอุปกรณ์ บริเวณต่าง ๆ ในวิทยาลัยหรือบริเวณใกล้เคียง

ลำดับการสำรวจ

1. ให้แบ่งกลุ่มออกศึกษาระบบนิเวศในบริเวณวิทยาลัยฯ โดยกำหนดบริเวณไม่ให้ซ้ำกัน เช่น สนามหญ้า หลังห้องน้ำ ข้างรั้ว สวนหย่อม
2. สังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่พบและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่พบกับแหล่งที่อยู่อาศัย
3. บันทึกผลการสำรวจดังตารางตัวอย่าง สรุปและอภิปรายผล

ตารางบันทึกผล

การศึกษาระบบนิเวศบริเวณ……วันที่ศึกษา……..

บริเวณที่พบ	สิ่งมีชีวิต	จำนวน (คาดคะเน)	ลักษณะสิ่งมีชีวิตที่พบ	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบกันบริเวณที่พบ

สรุปผลการสำรวจและเสนอแนะ

……

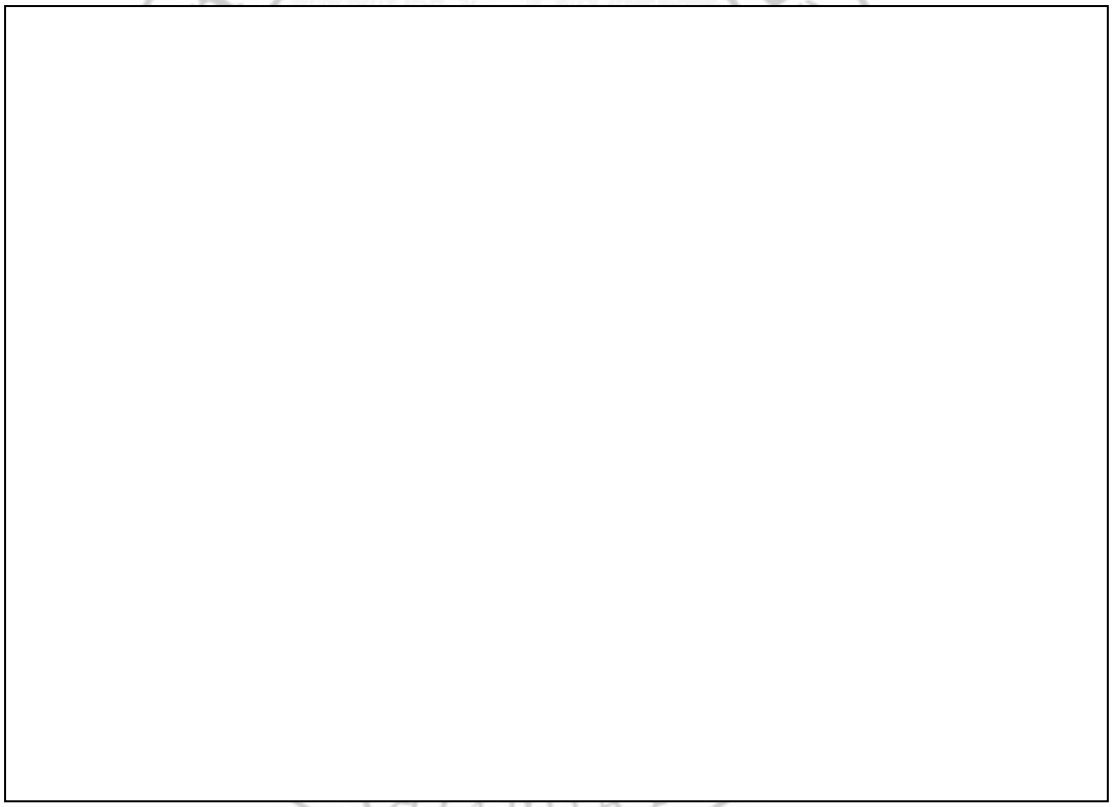
……

ใบงานที่ 2
เรื่อง การศึกษาระบบนิเวศ

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนออกแบบและจัดระบบนิเวศจำลองพร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้และเตรียมตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 1 คน ใช้เวลากลุ่มละ 3 นาที

<u>การปฏิบัติ</u>

1. แผนผังระบบนิเวศจำลอง แทนด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้



1. ประเภทของระบบนิเวศจำลอง

   ……

2. แหล่งที่อยู่ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิต ได้แก่

   ……

3. องค์ประกอบของระบบนิเวศจำลอง……

4. ปัจจัยทางชีวภาพคือ……

5. ปัจจัยทางกายภาพคือ……

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกลุ่มของระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ **ประกาศนียบัตรวิชาชีพ** **เวลาเรียน 6 คาบ**

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกชนิดของกลุ่มของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้

ระบบนิเวศในธรรมชาติเป็นระบบนิเวศ ซึ่งมีการหมุนเวียนแลกเปลี่ยนทั้งพลังงานและสารอาหารกับระบบนิเวศอื่น ๆ ระบบนิเวศทางธรรมชาติจึงเป็นระบบที่สมดุลที่สุด ดังนั้น การจัดระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นควรมีความใกล้เคียงกับธรรมชาติปละยึดหลักสมดุลตามธรรมชาติให้มากที่สุด กลุ่มของระบบนิเวศแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ ดังนี้ 1. ระบบนิเวศธรรมชาติและใกล้ธรรมชาติ 2. ระบบนิเวศเมือง-อุตสาหกรรม และ 3. ระบบนิเวศเกษตร

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูถามนักเรียนว่า “กลุ่มของระบบนิเวศ”แบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีอะไรบ้าง 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. ครูถามนักเรียนว่า “กลุ่มของระบบนิเวศ”แบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีอะไรบ้าง 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	1. ครูให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันสืบค้นความรู้ และตอบคำถามในใบงานที่ 2
4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้น 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป
5. ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้	1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปใบงานของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
6. ขั้นการปฏิบัติ / หรือการแสดงผลงาน	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนสามารถแยกกลุ่มของระบบนิเวศ และยกตัวอย่างให้เพื่อนฟังได้

4. สื่อการสอน

4.1 ใบความรู้ที่ 2

4.2 ใบงานที่ 2

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายกลุ่ม)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศิริรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

……

ใบความรู้ที่ 2
เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศมีอยู่ทุกหนทุกแห่งทั่วโลกมีมากมายหลายระบบ แต่ละระบบมีขนาดเล็กใหญ่ สลับซับซ้อนแตกต่างกัน โลกของเราจัดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด เรียกว่า **โลกของสิ่งมีชีวิต** (Biosphere) ซึ่งเป็นที่รวมระบบนิเวศหลากหลายระบบ ส่วนที่จัดเป็นระบบนิเวศเล็ก ๆ เช่น ทุ่งหญ้า หนองน้ำ สระน้ำ ริมรั้ว ใต้ขอนไม้ผุระบบนิเวศแบ่งได้เป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. **ระบบนิเวศตามธรรมชาติ** ได้แก่
   1.1 ระบบนิเวศบนบก เช่น ป่าไม้ ทุ่งหญ้า ทะเลทราย
   1.2 ระบบนิเวศแหล่งน้ำ แบ่งเป็นระบบนิเวศน้ำจืด เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง
      1.2.1 ระบบนิเวศน้ำเค็ม เช่น ทะเล มหาสมุทร
      1.2.2 ระบบนิเวศน้ำกร่อย เช่น บริเวณปากแม่น้ำ

2. **ระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น** เช่น ระบบนิเวศชุมชนเมือง แหล่งเกษตรกรรม นิคมอุตสาหกรรม หรือแม้กระทั่งตู้ปลา อ่างเลี้ยงปลา ก็จัดเป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ **ประกาศนียบัตรวิชาชีพ** **เวลาเรียน 6 คาบ**

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

แยกองค์ประกอบของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้

องค์ประกอบของระบบนิเวศมีทั้งสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพและสิ่งไม่มีชีวิตหรือสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ ซึ่งทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตมีความสัมพันธ์กัน สิ่งแวดล้อมทางกายภาพมีบทบาทต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นระบบนิเวศใด ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต และ 2. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูถามนักเรียนว่า “องค์ประกอบของระบบนิเวศ” มีกี่ส่วน ประกอบด้วยอะไรบ้าง 2. ให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน (โดยใช้กลุ่มเดิม) 2. นักเรียนศึกษาเรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ จากใบความรู้และใบงานที่ครูแจกให้ 3. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียน 1 กลุ่ม เพื่อนำเสนอการศึกษา องค์ประกอบของระบบนิเวศ 4. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	1. ครูให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นความรู้จากใบงาน และตอบคำถาม
4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นของตัวเอง 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุป
5. ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้	1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปใบงานของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
6. ขั้นการปฏิบัติ / หรือการแสดงผลงาน	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนสามารถแยกกลุ่มของระบบนิเวศ และยกตัวอย่างให้เพื่อนฟังได้

4. สื่อการสอน

4.1 ใบงานที่ 3

4.2 ใบความรู้ที่ 3

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายกลุ่ม)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

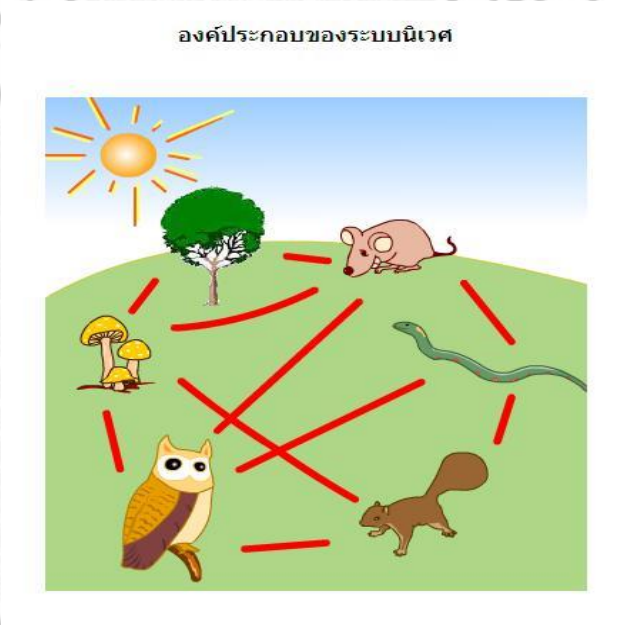
……

……

……

ใบความรู้ที่ 3
องค์ประกอบของระบบนิเวศ

การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศแยกตามหน้าที่ในระบบ ได้แก่ พวกที่สร้างอาหารได้เอง (Autotroph) และสิ่งมีชีวิตได้รับอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น (Heterotroph) อย่างไรก็ตามการจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศโดยทั่วไปมักประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic) และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic)



ที่มา https://dakla.wordpress.com

1. องค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) ได้แก่

1.1 ผู้ผลิต (Producer or Autotrophic) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ จากสารอนินทรีย์ส่วนมากจะเป็นพืชที่มีคลอโรฟิลล์

1.2 ผู้บริโภค (Consumer) ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Heterotroph) ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เนื่องจากสัตว์เหล่านี้มีขนาดใหญ่จึงเรียกว่า แมโครคอนซูมเมอร์ (Macroconsumer) แบ่งออกเป็น

1.2.1 ผู้บริโภคพืช (Herbivoe) สิ่งมีชีวิตที่กินแต่พืชเป็นอาหาร เช่น วัว ควาย ช้าง ม้า ยีราฟ ฯลฯ ซึ่งเป็นสัตว์ที่ไม่ดุร้าย

1.2.2 ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) สิ่งมีชีวิตที่กินแต่เนื้อสัตว์ เป็นผู้ล่าในระบบนิเวศ มีลักษณะดุร้าย ตัวใหญ่ เช่น สัตว์ สิงโต ถ้าตัวเล็กจะหากินเป็นฝูง หมาใน ปลาปิลันยา

1.2.3 ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร เช่น คน เป็ด ไก่ สุนัข แมว ฯลฯ

1.2.4 ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) สิ่งมีชีวิตที่กินซากเป็นอาหาร เช่น แร้ง ไส้เดือน มด ปลวก ฯลฯ

1.3 ผู้ย่อยสลายซาก (Decomposer หรือ Microconsumer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น แบคทีเรีย เห็ด รา (Fungi) และแอกทีโนมัยซีท (Actinomycete) ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วในรูปของสารประกอบโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นสารประกอบโมเลกุลเล็กในรูปของสารอาหาร (nutrients) เพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ได้ใหม่อีก

2. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Component) ได้แก่

2.1 สารอนินทรีย์ (Inorganic Substances) ประกอบด้วยแร่ธาตุและสารอนินทรีย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในเซลล์สิ่งมีชีวิต เช่น คาร์บอน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นต้น สารเหล่านี้มีการหมุนเวียนใช้ในระบบนิเวศ เรียกว่า วัฏจักรของสารเคมีธรณีชีวะ (Biogeochemical Cycle)

2.2 สารอินทรีย์ (Organic Compound) ได้แก่ สารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อชีวิต เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และซากสิ่งมีชีวิตเน่าเปื่อยทับถมกันในดิน (Humus) เป็นต้น

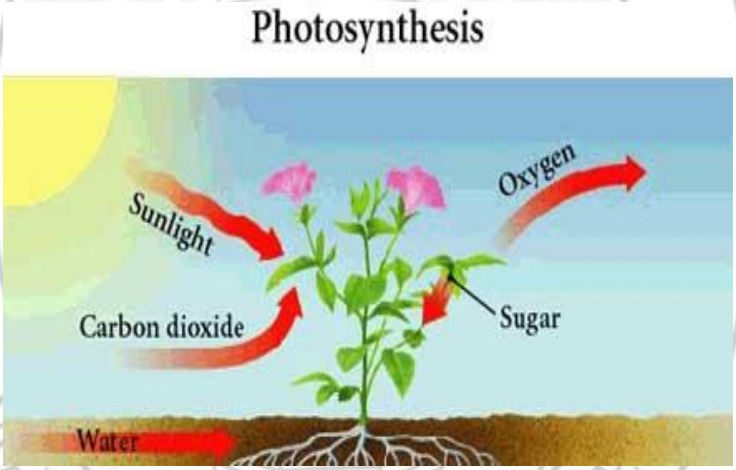
2.3 สภาพภูมิอากาศ (Climate Regime) ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น อากาศ และพื้นผิวที่อยู่อาศัย (Substrate) ซึ่งรวมเรียกว่า ปัจจัยจำกัด (limiting Factors)

กระบวนการหลักสองอย่างของระบบนิเวศคือ การไหลของพลังงานและการหมุนเวียนของสารเคมี การไหลของพลังงาน (Energy Flow) เป็นการส่งผ่านของพลังงานในองค์ประกอบของระบบนิเวศ ส่วนการหมุนเวียนสารเคมี (Chemical Cycling) เป็นการใช้ประโยชน์และนำกลับมาใช้ใหม่ของแร่ธาตุภายในระบบนิเวศ อาทิเช่น คาร์บอน และ ไนโตรเจน

พลังงานที่ส่งมาถึงระบบนิเวศทั้งหลายอยู่ในรูปของแสงอาทิตย์ พืชและผู้ผลิตอื่นๆจะทำการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานเคมีในรูปของอาหารที่ให้พลังงาน เช่น แป้งหรือคาร์โบไฮเดรต พลังงานจะไหลต่อไปยังสัตว์โดยการกินพืช และผู้ผลิตอื่น ๆ ผู้ย่อยสลายสารที่สำคัญ ได้แก่ แบคทีเรีย และฟังไจ (Fungi) ในดินโดยได้รับพลังงานจากการย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์รวมทั้งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ตายลงไป ในการใช้พลังงานเคมีเพื่อทำงาน สิ่งมีชีวิตจะปล่อยพลังงานความร้อนไปสู่บริเวณรอบ ๆ ตัว ดังนั้นพลังงานความร้อนนี้จึงไม่หวนกลับมาในระบบนิเวศได้อีก ในทางกลับกัน

การไหลของพลังงานผ่านระบบนิเวศ สารเคมีต่าง ๆ สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกระหว่างสังคมของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต พืชและผู้ผลิตล้วนต้องการธาตุคาร์บอน ไนโตรเจน และแร่ธาตุอื่น ๆ ในรูปอนินทรียสารจากอากาศและดิน

การสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) ได้รวมเอาธาตุเหล่านี้เข้าไว้ในสารประกอบอินทรีย์ อาทิเช่น คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน สัตว์ต่าง ๆ ได้รับธาตุเหล่านี้โดยการกินสารอินทรีย์เมแทบบอลิซึม (Metabolism) ของทุกชีวิตเปลี่ยนสารเคมีบางส่วนกลับไปเป็นสารไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อมในรูปของสารอนินทรีย์ การหายใจระดับเซลล์ (Respiration) เป็นการทำให้โมเลกุลของอินทรียสารแตกสลายออกเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ การหมุนเวียนของสารสำเร็จลงได้ด้วยจุลินทรีย์ที่ย่อยอินทรียสารที่ตายลงและของเสีย เช่น อุจจาระและเศษใบไม้ ผู้ย่อยสลายเหล่านี้จะกักเก็บเอาธาตุต่าง ๆ ไว้ในดิน ในน้ำ และในอากาศ ในรูปของ สารอนินทรีย์ ซึ่งพืชและผู้ผลิตสามารถนำมาสร้างเป็นสารอินทรีย์ได้อีกครั้ง หมุนเวียนกันไปเป็นวัฏจักร

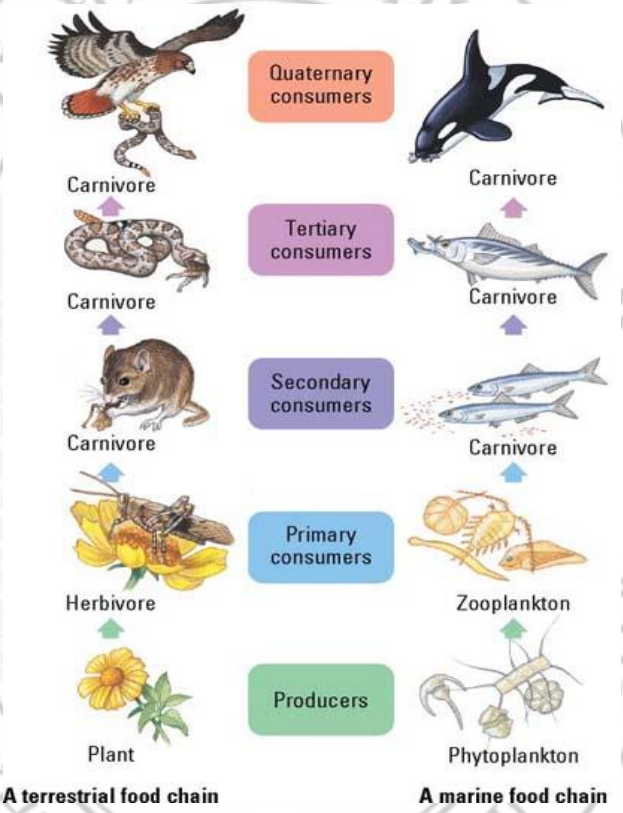


ที่มา : http://www.phschool.com/atschool/science_activity_library/images/photosynth

ระดับการกินอาหาร และห่วงโซ่อาหาร (Trophic level And Food Web) ลำดับการถ่ายทอดอาหารจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับเรียกว่า **ห่วงโซ่อาหาร** (Food Chain) (ดังภาพที่ 2) ภาพ สัตว์พวก Herbivore เป็นสัตว์กินพืช สาหร่ายและแบคทีเรีย จัดเป็นผู้บริโภคแรกเริ่ม (Primary Consumers) พวก Carnivore ซึ่งจะกินผู้บริโภค เรียกว่าผู้บริโภคลำดับสอง (Secondary Consumers) ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก สัตว์ฟันแทะ นก กบ และ แมงมุม สิงโตและสัตว์ใหญ่ที่กินพืช (Herbivores) ในนิเวศแหล่งน้ำส่วนใหญ่เป็นปลาขนาดเล็กที่กินแพลงค์ตอนสัตว์ (Zooplankton) รวมถึงสัตว์ไม่มี

กระดูกสันหลังใต้ท้องน้ำ ระดับการกินที่สูงขึ้นมาอีก คือ ผู้บริโภคลำดับสาม (Tertiary Consumers) ได้แก่ งู ที่กินหนู บางแห่งอาจมีผู้บริโภคลำดับสี่ (Quaternary Consumers) ได้แก่ นกฮูกและปลาวาฬ

ห่วงโซ่อาหารจะไม่สมบูรณ์ถ้าไม่มีผู้ย่อยสลาย (Detritivoreหรือ Decomposer) ได้แก่ จุลินทรีย์ (โพรแคริโอตและฟังไจ) ซึ่งจะเปลี่ยนอินทรียสารเป็นอนินทรียสาร ซึ่งพืชและผู้ผลิตอื่น ๆสามารถนำกลับไปใช้ได้อีก พวก Scavenger คือสัตว์ที่กินซาก เช่น ไส้เดือนดิน สัตว์ฟันแทะและแมลงที่กินซากใบไม้ สัตว์ที่กินซากอื่น ๆ ได้แก่ ปูเสฉวน ปลาดุก และอีแร้ง เป็นต้น



ภาพ 1 ตัวอย่างห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) หัวลูกศรแสดงเส้นทางการลำเลียงอาหารจากพืชผู้ผลิตผ่านไปสู่ผู้บริโภคแรกเริ่มที่กินพืช (herbivore) ผู้บริโภคลำดับสอง ผู้บริโภคลำดับสามไปจนถึงผู้บริโภคลำดับสี่ที่กินเนื้อ (carnivore)

ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

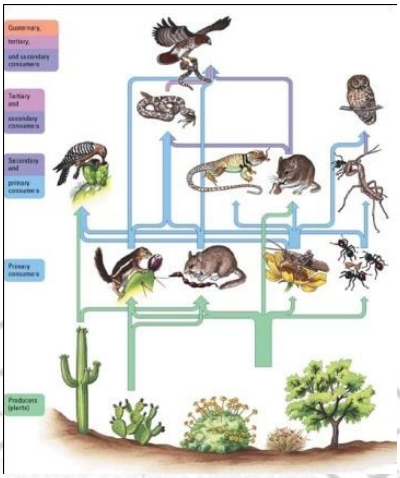
ภาพ 2 ฟังไจ (Fungi) กำลังย่อยสลายซากขอนไม้

จากภาพ 1 สามารถห่วงโซ่อาหารได้อีกรูปแบบดังนี้

ห่วงโซ่อาหารที่ 1 พืช ➔ แมลง ➔ หนู ➔ งู ➔ เหยี่ยว

ห่วงโซ่อาหารที่ 2 แพลงตอนพืช ➔ แพลงตอนสัตว์ ➔ ปลาขนาดเล็ก ➔ ปลาขนาดใหญ่ ➔ปลาฉลาม

สายใยอาหาร (Food Web) ระบบนิเวศจำนวนน้อยที่ประกอบไปด้วยห่วงโซ่อาหารเดี่ยวๆ โดยไม่มีสาขาย่อย ๆ ผู้บริโภคแรกเริ่มหลายรูปแบบมักจะกินพืชชนิดเดียวกันและผู้บริโภคแรกเริ่มชนิดเดียวอาจกินพืชหลายชนิดดังนั้นสาขาย่อยของห่วงโซ่อาหารจึงเกิดขึ้นในระดับการกินอื่น ๆ ด้วย ตัวอย่างเช่น กบตัวเต็มวัยซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสองกินแมลงหลายชนิด ซึ่งอาจถูกกินโดยนกหลายชนิด นอกจากนี้แล้ว ผู้บริโภคบางชนิดยังกินอาหารในระดับการกินที่แตกต่างกัน นกฮูกกินหนู ซึ่งเป็นผู้บริโภคแรกเริ่มที่กินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด แต่นกฮูกอาจกินงูซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินเนื้ออีกด้วย สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์ รวมทั้งมนุษย์ด้วย (Omnivore) จะกินทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในระดับการกินต่าง ๆ ดังนั้นความสัมพันธ์เชิงการกินอาหารในระบบนิเวศจึงถูกถักทอให้มีความละเอียดซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจนกลายเป็นสายใยอาหาร (Food Web)



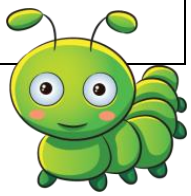
ภาพ 3 สายใยอาหารแบบไม่ซับซ้อน ทิศทางหัวลูกศรหมายถึง ใครบริโภคใคร (ผู้ที่อยู่ตำแหน่งต้นของลูกศรจะถูกกินโดยผู้ที่อยู่ตำแหน่งปลายลูกศร) และทิศทางการเคลื่อนย้ายของสารอาหารจะถูกส่งผ่านไปตามทิศทางของลูกศร

ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

ใบงานที่ 3

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศในใบความรู้ที่ 3 แล้วออกแบบแผนภูมิรูปภาพองค์ประกอบของระบบนิเวศให้ถูกต้อง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสัมพันธ์ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้'

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศย่อมมีความสัมพันธ์กันในแง่ของการพึ่งพาอาศัย การแก่งแย่งกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลธรรมชาติ ในแต่ละระบบจะแยกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตออกได้ ดังนี้ การล่าเหยื่อ ภาวะอิงอาศัยหรือภาวะเกื้อกูล ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน ภาวะพึ่งพากัน ภาวะมีปรสิต และภาวการณ์ย่อยสลาย

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูตั้งคำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า “ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไรบ้าง” 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. ครูแจกใบความรู้ที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และใบงานที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนไปทำการศึกษาใบงานที่ครูแจกให้ 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นความรู้ และตอบคำถามในใบงานที่ 4
4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	1. ครูสุ่มเลือกนักเรียนที่จะนำเสนอใบงานที่ 4 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุป
5. ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้	1. ครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของแต่ละกลุ่ม
6. ขั้นการปฏิบัติ / หรือการแสดงผลงาน	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนสามารถแยกกลุ่มของระบบนิเวศ และยกตัวอย่างให้เพื่อนฟังได้

4. สื่อการสอน

4.1 ใบงานที่ 4

4.2 ใบความรู้ **4**

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

ใบความรู้ที่ 4
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ในระบบนิเวศกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กันทั้งทางตรงและทางอ้อม ถ้าพิจารณาจากการได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง เราสามารถแบ่งความสัมพันธ์ระห่างสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันโดยต่างฝ่ายต่างให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน (+/+) หมายถึงสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกันนั้นได้ประโยชน์ด้วยกันทั้ง สองฝ่าย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ภาวการณ์ได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่ง มีชีวิต 2 ชนิดที่ได้รับประโยชน์ร่วมกันโดยที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองไม่จำเป็นต้องอยู่ร่วมกันเสมอไป สามารถแยกกันอยู่ได้ เช่น แมลงกับดอกไม้ นกเอี้ยงกับควาย ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล เพลี้ยกับมด

1.2 ภาวะพึ่งพากัน (Mutualism) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ต้องอยู่ร่วมกันตลอดชีวิต ถ้าแยกจากกันจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น รากับสาหร่าย ที่เรียกว่า ไลเคน (Lichen) โพรโทซัวในลำไส้ปลวก

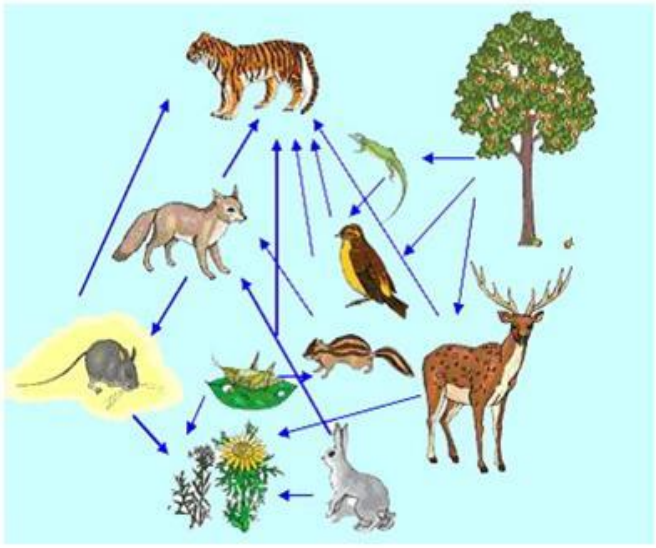
2. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่กันโดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์ (+/0) เรียกว่า ภาวะเกื้อกูลหรืออิงอาศัย (Commensalism) เช่น ปลาฉลามกับเหาฉลาม พลูด่างบนต้นไม้ใหญ่

3. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในลักษณะฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์(+/-) แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1 ภาวะล่าเหยื่อ (Predation) สิ่งมีชีวิตที่ได้ประโยชน์เรียกว่าผู้ล่า สิ่งมีชีวิตที่เสียประโยชน์ เรียกว่า เหยื่อ เช่น เสือล่ากวาง งูล่ากบ

3.2 ภาวะปรสิต (Parasitism)เป็นภาวะที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปอาศัยกับสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยผู้ถูกอาศัย เรียกว่า **Host** เป็นผู้เสียประโยชน์ ส่วนผู้อาศัย เรียกว่า ปรสิต (Parasite) เป็นผู้ได้ประโยชน์ เช่น กาฝากกับต้นมะม่วง หาบนศีรษะคน เห็บบนตัวสุนัข

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมทางกาย



ที่มา https://dakla.wordpress.com

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสายใยอาหาร

ที่มา https://dakla.wordpress.com

ใบงานที่ 4
เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม

ปัจจัยทางกายภาพ	ผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
อุณหภูมิ	
แสงสว่าง	
แร่ธาตุ	
ความชื้น	

2. ให้นักเรียนบอกความหมายของคำต่อไปนี้

2.1 ผู้ผลิต

.....

2.2 ผู้บริโภค

.....

2.3 ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

.....

2.4 ห่วงโซ่อาหาร

.....

2.5 สายใยอาหาร

.....

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

รูปแบบความสัมพันธ์	**การได้-เสียประโยชน์**	**ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต**
ภาวะการล่าเหยื่อ		
ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน		
ภาวะที่พึ่งพากัน		
ภาวะอิงอาศัย		
ภาวะปรสิต		
ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน		

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการหมุนเวียนธาตุอาหารและพลังงานในระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้'

การถ่ายทอดพลังงานในรูปของการบริโภคยิ่งมีลำดับการบริโภคน้อย ยิ่งได้รับพลังงานสูง เพราะแต่ละระดับขั้นการบริโภคจะมีการสูญเสียพลังงานในรูปของพลังงานความร้อน การหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ระบบนิเวศสมดุลได้ การหมุนเวียนของแร่ธาตุเป็นวัฏจักรจากสิ่งแวดล้อมสู่สิ่งมีชีวิตและจากสิ่งมีชีวิตกลับสู่สิ่งแวดล้อมอีกครั้งหนึ่ง หมุนเวียนกันตลอดเวลา แร่ธาตุที่สำคัญในระบบนิเวศแบ่งออกเป็น 2 พวก ได้แก่ แร่ธาตุที่ต้องการปริมาณมาก และแร่ธาตุที่ต้องการปริมาฯน้อย

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูตั้งคำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า "ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไรบ้าง" 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. ครูแจกใบความรู้ที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และใบงานที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนไปทำการศึกษาใบงานที่ครูแจกให้ 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นความรู้ และตอบคำถามในใบงานที่ 4
4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	1. ครูสุ่มเลือกนักเรียนที่จะนำเสนอใบงานที่ 4 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุป
5. ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้	1. ครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของแต่ละกลุ่ม

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
6. ขั้นการปฏิบัติ / หรือการแสดงผลงาน	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนสามารถแยกกลุ่มของระบบนิเวศ และยกตัวอย่างให้เพื่อนฟังได้

4. สื่อการสอน

4.1 ใบความรู้ที่ 5

4.2 ใบงานที่ 5

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

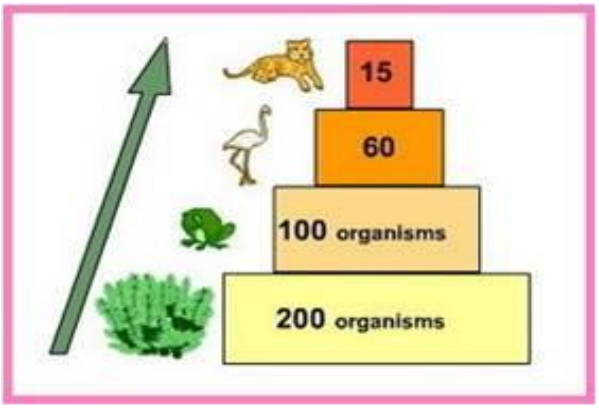
……

ใบความรู้ที่ 5
การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหารอาจแสดงในลักษณะของสามเหลี่ยมพีรามิดของสิ่งมีชีวิต (Ecological Pyramid) แบ่ง ได้ 3 ประเภทตามหน่วยที่ใช้วัดปริมาณของลำดับขั้นในการกิน

1. **พีรามิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต (Pyramid Number)** แสดงจำนวนสิ่งมีชีวิตเป็นหน่วยตัวต่อพื้นที่ โดยทั่วไปพีระมิดจะมีฐานกว้าง ซึ่งหมายถึง มีจำนวนผู้ผลิตมากที่สุด และจำนวน ผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ลดลงมา แต่การวัดปริมาณพลังงานโดยวิธีนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์ ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น ไส้เดือน จะนับเป็นหนึ่งเหมือนกันหมด แต่ความเป็นจริงนั้นในแง่ปริมาณพลังงานที่ได้รับหรืออาหารที่ผู้บริโภคได้รับจะมากกว่าหลายเท่า ดังนั้นจึงมีการพัฒนารูปแบบในรูปของพิรามิดมวลของสิ่งมีชีวิต

Pyramid of Number

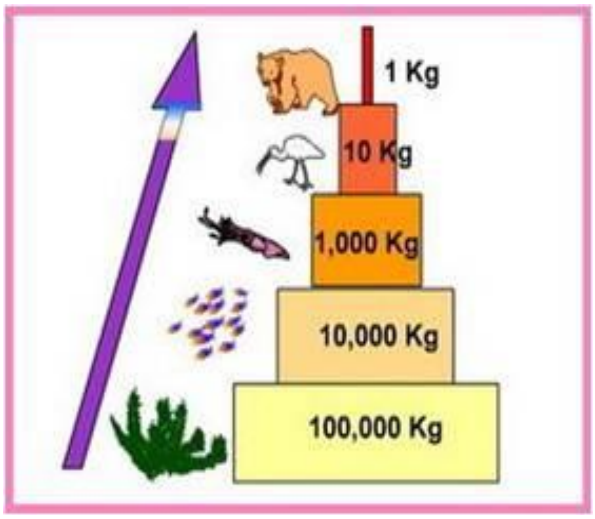


ที่มา : https://msciencebiology.wordpress.com/

2. **พีรามิดมวลของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of Mass)** โดยพิรามิดนี้แสดงปริมาณของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการกินโดยใช้มวลรวมของน้ำหนักแห้ง (Dry Weight) ของสิ่งมีชีวิตต่อพื้นที่แทนการนับจำนวนพีรามิดแบบนี้มีความแม่นยำมากกว่าแบบที่ 1 แต่ในความเป็นจริงจำนวนหรือมวล ของสิ่งมีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา เช่น ตามฤดูกาลหรือตามอัตราการเจริญเติบโต ปัจจัยเหล่านี้ จึงเป็นตัวแปรที่สำคัญ อย่างไรก็ดีถึงแม้มวลที่มากขึ้นเช่นต้นไม้ใหญ่ จะผลิตเป็นสารอาหารของผู้บริโภคได้มากแต่ก็ยังน้อยกว่าที่ผู้บริโภคได้จาก สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น สาหร่ายหรือ

แพลงก์ตอน ทั้ง ๆ ที่มวล หรือปริมาณของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนน้อยกว่ามาก ดังนั้นจึงมีการพัฒนาแนวความคิดในการแก้ปัญหานี้ โดยในการเสนอรูปของพีรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy)

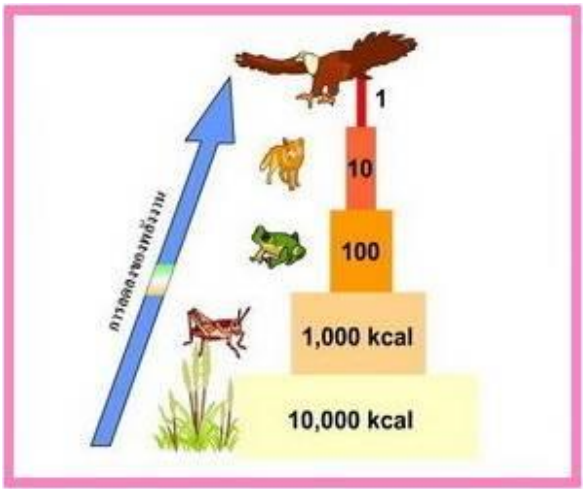
Pyramid of Mass



ที่มา : https://msciencebiology.wordpress.com/

3. **พีรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy)** เป็นพิรามิดแสดงปริมาณพลังงานของแต่ละลำดับชั้นของการกินซึ่งจะมีค่าลดลงตามลำดับขั้นของการโภค

Pyramid of Energy



ที่มา : http://www.gang_diary.th.gs/web-g/a-tiam/page6.html

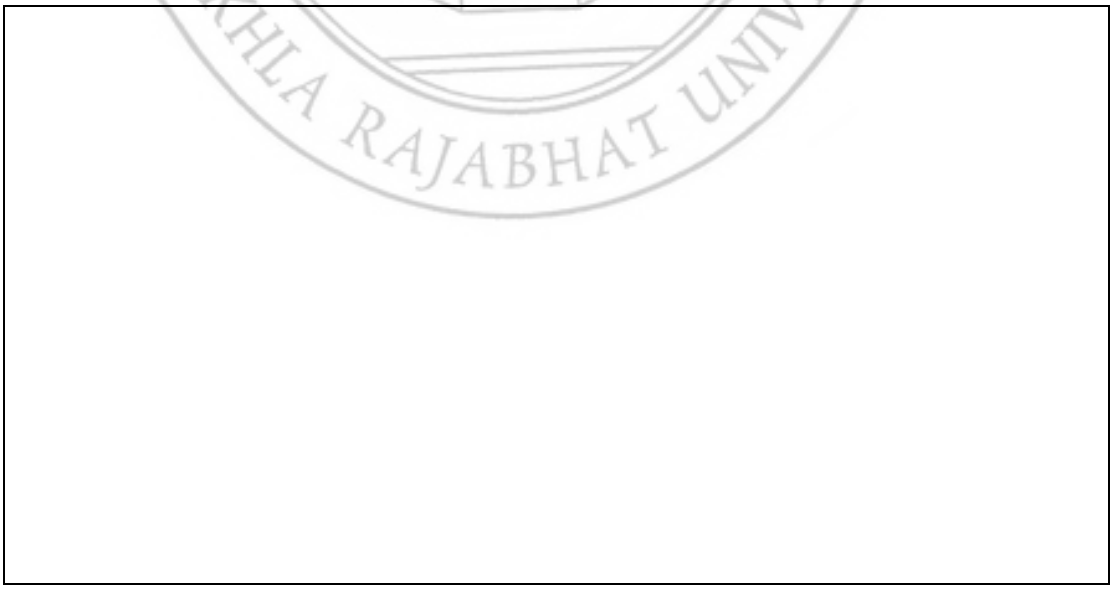
ใบงานที่ 5

เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง จงตอบคำถามเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานให้ถูกต้อง

1. กำหนดสิ่งมีชีวิตดังนี้ คน วัว นก แมลง พืช และเห็ดรา จงเขียนสายใยอาหารที่คนเป็นผู้บริโภค ลำดับที่ 2 และ 3

2. จงเขียนสายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำเค็ม



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องความสมดุลของระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ **ประกาศนียบัตรวิชาชีพ** **เวลาเรียน 3 คาบ**

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสมดุลของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้'

ความสมดุลของระบบนิเวศมีปัจจัยสลับซับซ้อนมากมาย นอกจากกระบวนการหมุนเวียนของพลังงานและธาตุอาหารแล้วสิ่งมีชีวิตยังต้องมีการปรับสภาพตนเองให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ต้องเปลี่ยนตลอดเวลาเพื่อให้อยู่รอดได้ในสภาวะแวดล้อมที่เป็นอยู่

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูนำตัวอย่างภาพสายใยอาหารมาให้นักเรียนดู แล้วตั้งคำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า ในภาพนี้การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. ให้นักเรียนไปทำการศึกษาและทำความเข้าใจใบความรู้และใบงานที่ครูแจกให้ 2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นสำรวจค้นหา	1. ครูนำภาพตัวอย่างการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศมาให้นักเรียนดู 2. ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจภาพตัวอย่าง
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. ครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร
5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างเพิ่มเติม
6. ขั้นประเมินผล	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอ เรื่องลักษณะการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

4. สื่อการสอน

4.1 ใบความรู้ที่ 6

4.2 ใบงานที่ 6

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง ตรงเวลา	5
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

……

ใบความรู้ที่ 6
เรื่อง ความสมดุลของระบบนิเวศ

คุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของระบบนิเวศ คือ มีกลไกในการปรับสภาวะตัวเอง (Selfregulation) โดยมีรากฐานมาจากความสามารถของ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งเป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศนั้น ๆ คือ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายในการทำให้ เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารผ่านสิ่งมีชีวิต ถ้าระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างพอเพียง และไม่มีอุปสรรคขัดขวางวัฏจักรของธาตุอาหาร แล้ว ก็จะทำให้เกิดภาวะสมดุล Equilibrium ขึ้นมาในระบบนิเวศนั้น ๆ โดยมีองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดทำให้แร่ธาตุ และสสารกับสิ่งแวดล้อมนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง มาก ซึ่งทำให้ระบบนิเวศนั้นมีความคงตัว ทั้งนี้เพราะการผลิตอาหารสมดุลกับการบริโภคภาย ในระบบนิเวศนั้นการปรับสภาวะตัวเองนี้ ทำให้การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน กล่าวคือจำนวนประชากรชนิดใด ๆ ในระบบนิเวศจะไม่สามารถเพิ่มจำนวนอย่างไม่มีขอบเขตได้

แม่น้ำที่มีวัชพืชน้ำมาก จนมีสัดส่วนไม่เหมาะสมกับการรักษาความสมดุลของระบบธรรมชาติ และกีดขวางการจราจรทางน้ำ

ถ้าในระบบนิเวศสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลายไปจะทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศลดลง เช่น บริเวณทุ่งหิมะและขั้วโลกเป็นระบบนิเวศที่ง่ายและธรรมดาไม่ซับซ้อน เพราะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ไม่กี่ชนิด พืชก็ได้แก่ ตะไคร่น้ำ ไลเคน หญ้าชนิดต่าง ๆ เพียงไม่กี่ชนิดและต้นหลิว พืชเหล่านี้เป็นอาหารของกวาง ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ กวางคาริเบียนกับกวางเรนเดีย กวางเป็นอาหารของสุนัขป่าและคน นอกจากนี้ ก็มีหนูนาและไก่ป่า ซึ่งเป็นอาหารของสุนัขจิ้งจอกและนกเค้าแมว เพราะฉะนั้นในบริเวณหิมะนี้ ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนของสิ่งมีชีวิตในระดับหนึ่ง จะมีผลรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิต ในระดับอื่น ๆ ด้วยเพราะมันไม่มีโอกาสเลือกอาหารได้มาก นักสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในนี้จึงเปลี่ยนแปลงเร็ว จนบางชนิดสูญพันธุ์ ดังนั้นระบบนิเวศที่ไม่ซับซ้อนจึงเสียดุลได้ง่ายมาก เหมือนกับการปลูกพืชชนิดเดียว (Monocropping) เช่น การเกษตรสมัยปัจจุบันเวลาเกิดโรคระบาดจะทำให้เสียหายอย่างมากและรวดเร็ว

ธรรมชาติได้ให้สิ่งที่สวยงาม ร่มรื่น นอกเหนือจากปัจจัย 4 ที่มนุษย์ได้รับ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ **ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช)**

เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความหมายของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้

นิเวศวิทยา มาจากภาษาอังกฤษว่า Ecology ซึ่งประกอบด้วยคำในภาษากรีก 2 คำ คือ Oikos ซึ่งหมายถึง บ้านหรือที่อยู่อาศัย และ Logos ซึ่งหมายถึง ศาสตร์หรือการศึกษา ดังนั้น การแปลโดยภาพรวมของคำว่า นิเวศวิทยา จึงหมายถึง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์อาจเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม และเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ อาจเป็นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลต่อบุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง หน่วยพื้นที่หนึ่งที่ประกอบด้วยสังคมและสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีบทบาทร่วมกัน และมีความสัมพันธ์โยงใยกันเป็นระบบ

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นว่าภายในห้องเรียนที่นักเรียนเรียนอยู่ถือว่าเป็นระบบนิเวศหรือไม่ 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบความร่วมมือ คือ ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน อยู่ร่วมกันในหนึ่งกลุ่ม เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาและสร้างความสนใจจากใบความรู้และใบงาน 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นสำรวจค้นหา	1. ครูให้นักเรียนดู CD เรื่องระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานตามหัวข้อที่กำหนด
ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอใบงานของกลุ่มตนเอง 2. ครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการนำเสนอ
5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

6. ขั้นประเมินผล	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อนำเสนอผลจากการศึกษาจากใบงาน
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้	1. ครูจำลองสถานการณ์ว่าในชั้นเรียนนี้คือ ระบบนิเวศน้ำทะเล ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างว่าในระบบนิเวศนี้ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตใดบ้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้

4.1 ใบความรู้ ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

4.2 ใบงานที่ 1 เรื่องการศึกษาระบบนิเวศขนาดเล็กรอบ ๆ ตัวเรา

4.3 ใบงานที่ 2 เรื่องการศึกษาระบบนิเวศ

4.4 แผ่น CD เรื่องระบบนิเวศ

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีวัด ทำใบงาน / การสังเกตรายบุคคล

5.2 เครื่องมือวัด ใบงาน / แบบสังเกตพฤติกรรม

5.3 เกณฑ์การวัด

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

ลงชื่อ.....

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

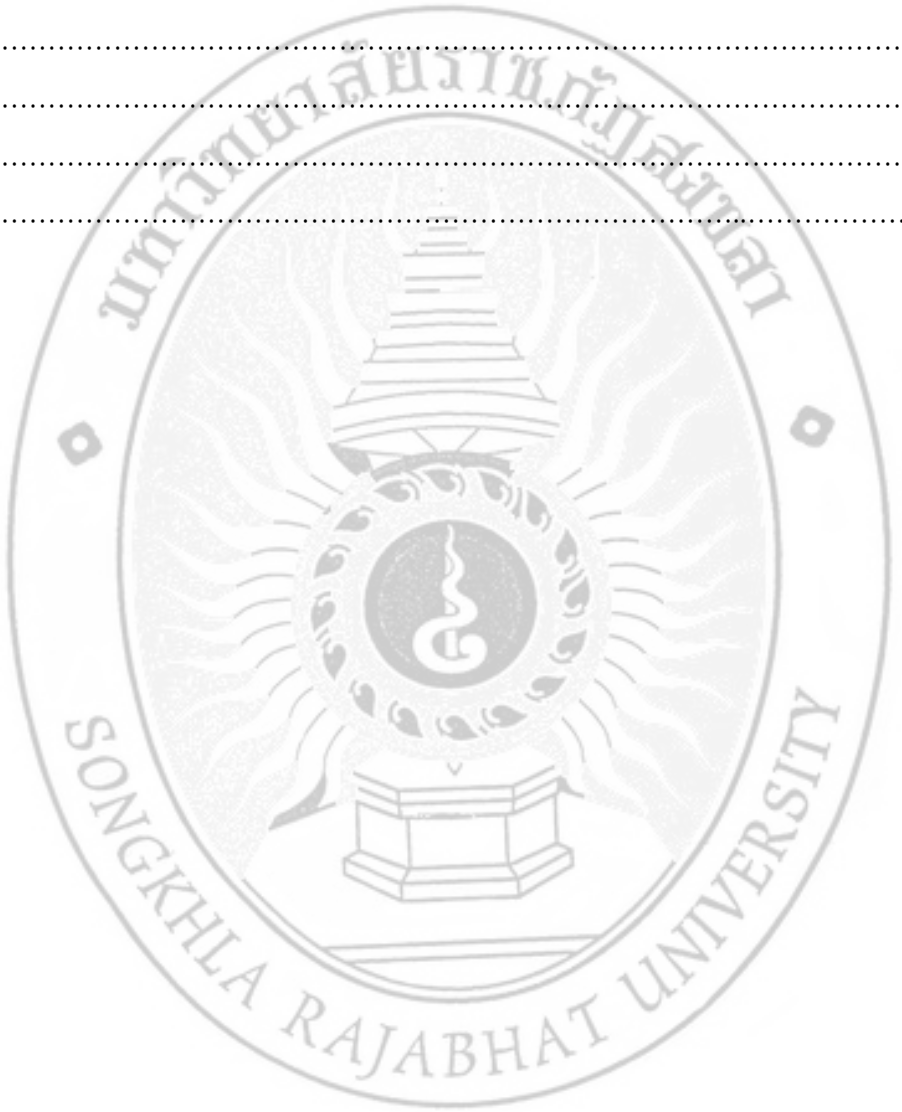
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศ (ECOSYSTEM)

1. ความหมายของระบบนิเวศ (Ecosystem)

ระบบนิเวศ หมายถึง หน่วยของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่แหล่งใดแหล่งหนึ่ง ระบบนิเวศเป็นหน่วยที่สำคัญที่สุดในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เพราะประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด มีการแลกเปลี่ยนสสาร แร่ธาตุ และพลังงานกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) มีลำดับของการกินเป็นทอด ๆ ทำให้สสารและแร่ธาตุมีการหมุนเวียนไปใช้ในระบบจนเกิดเป็นวัฏจักร ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานไปตามลำดับขั้นเป็นช่วง ๆในห่วงโซ่อาหารได้ การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศ ส่วนใหญ่จะจำแนกได้เป็นสององค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ องค์ประกอบที่มีชีวิตและองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต

1.1 สิ่งมีชีวิต (Organism) หมายถึง สิ่งที่ต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต

1.2 ประชากร (Population) หมายถึง สิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในแหล่งที่ อยู่เดียวกัน ณ ช่วงเวลาเดียวกัน

1.3 กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ หลายชนิด มาอาศัยอยู่รวมกันในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยสิ่งมีชีวิตนั้นๆ มีความสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยทางอ้อม

1.4 โลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere) หมายถึง ระบบนิเวศหลายๆ ระบบนิเวศมารวมกัน

1.5 แหล่งที่อยู่ (Habitat) หมายถึง แหล่งที่อยู่อาศัยของกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งบนบกและในน้ำ

1.6 สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ใบงานที่ 1

เรื่อง การศึกษาระบบนิเวศขนาดเล็กรอบ ๆ ตัวเรา

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อศึกษาระบบนิเวศขนาดเล็กรอบ ๆ ตัวเรา

กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน

เครื่องมือและอุปกรณ์ บริเวณต่าง ๆ ในวิทยาลัยหรือบริเวณใกล้เคียง

ลำดับการสำรวจ

1. ให้แบ่งกลุ่มออกศึกษาระบบนิเวศในบริเวณวิทยาลัยฯ โดยกำหนดบริเวณไม่ให้ซ้ำกัน เช่น สนามหญ้า หลังห้องน้ำ ข้างรั้ว สวนหย่อม
2. สังเกตลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่พบและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่พบกับแหล่งที่อยู่อาศัย
3. บันทึกผลการสำรวจดังตารางตัวอย่าง สรุปและอภิปรายผล

ตารางบันทึกผล

การศึกษาระบบนิเวศบริเวณ……วันที่ศึกษา……..

บริเวณที่พบ	สิ่งมีชีวิต	จำนวน (คาดคะเน)	ลักษณะสิ่งมีชีวิตที่พบ	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบกันบริเวณที่พบ

สรุปผลการสำรวจและเสนอแนะ

……

……

……

……

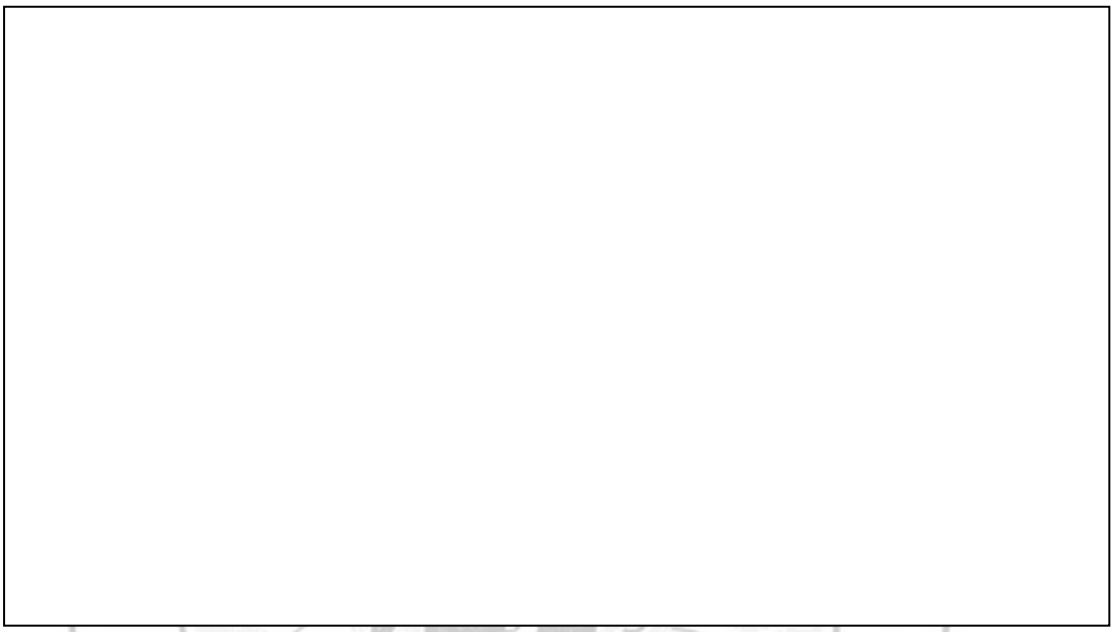
ใบงานที่ 2

เรื่อง การศึกษาระบบนิเวศ

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนออกแบบและจัดระบบนิเวศจำลองพร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้และเตรียมตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 1 คน ใช้เวลากลุ่มละ 3 นาที

<u>การปฏิบัติ</u>

1. แผนผังระบบนิเวศจำลอง แทนด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้



2. ประเภทของระบบนิเวศจำลอง

……

3. แหล่งที่อยู่ คือ

……

4. กลุ่มสิ่งมีชีวิต ได้แก่

……

5. องค์ประกอบของระบบนิเวศจำลอง

5.1 ปัจจัยทางชีวภาพ

คือ……

5.2 ปัจจัยทางกายภาพ

คือ……

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกลุ่มของระบบนิเวศ

เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกชนิดของกลุ่มของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้

ระบบนิเวศในธรรมชาติเป็นระบบนิเวศ ซึ่งมีการหมุนเวียนแลกเปลี่ยนทั้งพลังงานและสารอาหารกับระบบนิเวศอื่น ๆ ระบบนิเวศทางธรรมชาติจึงเป็นระบบที่สมดุลที่สุด ดังนั้น การจัดระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นควรมีความใกล้เคียงกับธรรมชาติและยึดหลักสมดุลตามธรรมชาติให้มากที่สุด กลุ่มของระบบนิเวศแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ ดังนี้ 1. ระบบนิเวศธรรมชาติและใกล้ธรรมชาติ 2. ระบบนิเวศเมือง-อุตสาหกรรม และ 3. ระบบนิเวศเกษตร

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูยกตัวอย่างภาพระบบนิเวศประเภทต่าง ๆ และให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าเป็นระบบนิเวศประเภทใด 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบความร่วมมือ คือ ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันในหนึ่งกลุ่ม เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาและสร้างความสนใจจากใบความรู้ 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นสำรวจปัญหา	1. ครูเปิด CD เรื่องระบบนิเวศ (เปิดซ้ำอีกครั้ง) ตอนหัวข้อเรื่องกลุ่มของระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนสังเกตและทำความเข้าใจจาก CD ที่ครูเปิดให้ดู 3. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น หลังจากการดู CD

5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม
6. ขั้นประเมินผล	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้	1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มให้สมมติว่าอยู่ในระบบนิเวศต่าง ๆ ที่ครูกำหนด 2. ให้แต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็น คุณลักษณะกลุ่มของระบบนิเวศที่ได้รับมอบหมาย พร้อมยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศนั้น ๆ 3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปลักษณะของระบบนิเวศแต่ละกลุ่ม

4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้

4.1 ใบความรู้ ที่ 2 เรื่องกลุ่มของระบบนิเวศ

4.2 แผ่น CD เรื่องระบบนิเวศ

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีวัด ทำใบงาน / การสังเกตรายบุคคล

5.2 เครื่องมือวัด ใบงาน / แบบสังเกตพฤติกรรม

5.3 เกณฑ์การวัด

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

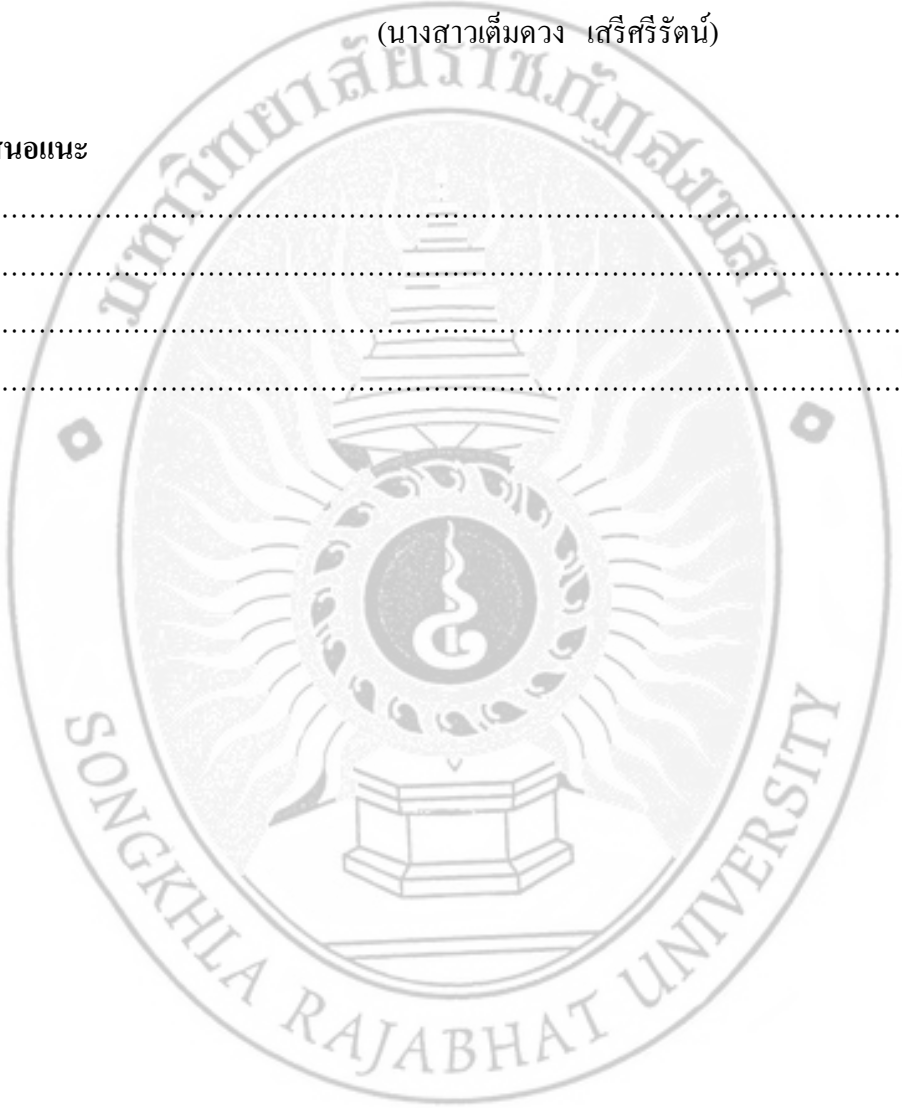
……

……
……

ลงชื่อ……
(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……
……
……
……



ใบความรู้ที่ 2
เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ

ประเภทของระบบนิเวศระบบนิเวศสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. ระบบนิเวศทางธรรมชาติ และใกล้ธรรมชาติ เป็นระบบที่ต้องพึ่งพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อที่จะทำงานได้ แบ่งเป็น

1.1 ระบบนิเวศแหล่งน้ำ แบ่งเป็น

1.1.1 ระบบนิเวศน้ำจืด เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง

1.1.2 ระบบนิเวศน้ำเค็ม เช่น ทะเล มหาสมุทร

1.1.3 ระบบนิเวศน้ำกร่อย เช่น บริเวณปากแม่น้ำ

ภาพ 1 ระบบนิเวศทางธรรมชาติและใกล้ธรรมชาติ

ที่มา : https://environmenttt.wordpress.com

1.2 ระบบนิเวศบก จะมีลักษณะของดินและพืชเป็นตัวกำหนดลักษณะของระบบนิเวศนี้แบ่งเป็น

1.2.1 ระบบนิเวศกึ่งบก ลักษณะของพื้นดินอาจมีน้ำขังอยู่หรือมีน้ำทะเลสามารถท่วมถึงไดตลอดเวลา ได้แก่ ป่าชายเลน ป่าพรุ เป็นต้น

1.2.2 ระบบนิเวศบก พื้นที่ไม่มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดเวลา ได้แก่ ป่าไม้ ทุ่งหญ้า ทะเลทราย เป็นต้น

ภาพ 2 ระบบนิเวศทางธรรมชาติและใกล้ธรรมชาติ

ที่มา : https://environmenttttt.wordpress.com

2. ระบบนิเวศเมืองอุตสาหกรรม เป็นระบบที่ต้องพึ่งแหล่งพลังงานเพิ่มเติม เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ เป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกสบายของมนุษย์

ภาพ 3 ระบบนิเวศเมืองอุตสาหกรรม

ที่มา : https://kamonchanokmuangmai.wordpress.com

3. ระบบนิเวศเกษตร เป็นระบบที่มนุษย์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศทางธรรมชาติเพื่อใช้ในการผลิตอาหาร เช่น การนำสัตว์ป่ามาเลี้ยงแลเพาะพันธ์ขึ้นใหม่

ภาพ 4 ระบบนิเวศเกษตร

ที่มา : http://bangpakong.onep.go.th/StatusRes_DataResAgrt.aspx

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช)

เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

แยกองค์ประกอบของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้

องค์ประกอบของระบบนิเวศมีทั้งสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพและสิ่งไม่มีชีวิตหรือสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีความสัมพันธ์กัน สิ่งแวดล้อมทางกายภาพมีบทบาทต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นระบบนิเวศใด ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต และ 2. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูยกตัวอย่างภาพระบบนิเวศน้ำกร่อย แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง 2. ให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน (โดยใช้กลุ่มเดิม) 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจจากใบความรู้และใบงาน 3. ครูสุ่มตัวอย่างนักเรียน 1 กลุ่ม เพื่อนำเสนอการศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศ 4. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นสำรวจค้นหา	1. ครูนำภาพตัวอย่างเรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ มาให้นักเรียนดู 2. ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจ 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามลงในใบงาน
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นของตัวเอง 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปใบงานของแต่ละกลุ่ม
5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างเพิ่มเติม
6. ขั้นประเมินผล	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างองค์ประกอบของระบบนิเวศ คือ ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต และ ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต

4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้

4.1 ใบความรู้ ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ

4.2 ใบงานที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ

4.3 ตัวอย่างภาพประกอบ

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีวัด ทำใบงาน

5.2 เครื่องมือวัด ใบงาน

5.3 เกณฑ์การวัด

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายกลุ่ม)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

ใบความรู้ที่ 3
องค์ประกอบของระบบนิเวศ

การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศแยกตามหน้าที่ในระบบ ได้แก่ 1.สร้างอาหารได้เอง (Autotroph) 2.สิ่งมีชีวิตได้รับอาหารจากสิ่งมีชีวิตอื่น (Heterotroph) อย่างไรก็ตามการจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศโดยทั่วไปมักประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic) และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic)

ที่มา https://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_ordinarycourse/wiki/895c4/2_.html

1. องค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) ได้แก่

1.1 ผู้ผลิต (Producer or Autotrophic) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ จากสารอนินทรีย์ส่วนมากจะเป็นพืชที่มีคลอโรฟิลล์

1.2 ผู้บริโภค (Consumer) ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Heterotroph) ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เนื่องจากสัตว์เหล่านี้มีขนาดใหญ่จึงเรียกว่า แมโครคอนซูมเมอร์ (Macroconsumer) แบ่งออกเป็น

1.2.1 ผู้บริโภคพืช (Herbivoe) สิ่งมีชีวิตที่กินแต่พืชเป็นอาหาร เช่น วัว ควาย ช้าง ม้า ฯลฯ ซึ่งเป็นสัตว์ที่ไม่ดุร้าย

1.2.2 ผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) สิ่งมีชีวิตที่กินแต่เนื้อสัตว์ เป็นผู้ล่าในระบบนิเวศ มีลักษณะดุร้าย ตัวใหญ่ เช่น เสือ สิงโต ถ้าตัวเล็กจะหากินเป็นฝูง หมาใน ปลาปิลันยา

1.2.3 ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร เช่น คน เป็ด ไก่ สุนัข แมว ฯลฯ

1.2.4 ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ (Scavenger) สิ่งมีชีวิตที่กินซากเป็นอาหาร เช่น แร้ง ไส้เดือน มด ปลวก ฯลฯ

1.3 ผู้ย่อยสลายซาก (Decomposer หรือ Microconsumer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น แบคทีเรีย เห็ด รา (Fungi) และแอกทีโนมัยซีท (Actinomycete) ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วในรูปของสารประกอบโมเลกุลใหญ่ให้กลายเป็นสารประกอบโมเลกุลเล็กในรูปของสารอาหาร (nutrients) เพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ได้ใหม่อีก

2. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Component) ได้แก่

2.1 สารอนินทรีย์ (Inorganic Substances) ประกอบด้วยแร่ธาตุและสารอนินทรีย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในเซลล์สิ่งมีชีวิต เช่น คาร์บอน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นต้น สารเหล่านี้มีการหมุนเวียนใช้ในระบบนิเวศ เรียกว่า วัฏจักรของสารเคมีธรณีชีวะ (Biogeochemical Cycle)

2.2 สารอินทรีย์ (Organic Compound) ได้แก่ สารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อชีวิต เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และซากสิ่งมีชีวิตเน่าเปื่อยทับถมกันในดิน (Humus) เป็นต้น

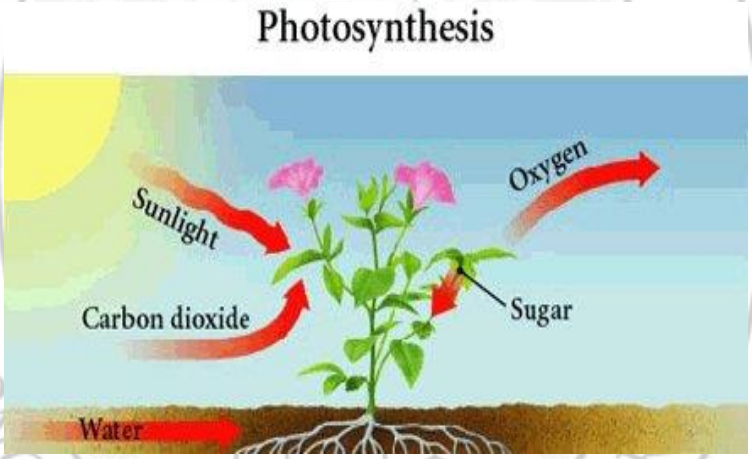
2.3 สภาพภูมิอากาศ (Climate Regime) ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น อากาศ และพื้นผิวที่อยู่อาศัย (Substrate) ซึ่งรวมเรียกว่า ปัจจัยจำกัด (limiting Factors)

กระบวนการหลักสองอย่างของระบบนิเวศคือ การไหลของพลังงานและการหมุนเวียนของสารเคมี การไหลของพลังงาน (Energy Flow) เป็นการส่งผ่านของพลังงานในองค์ประกอบของระบบนิเวศ ส่วนการหมุนเวียนสารเคมี (Chemical Cycling) เป็นการใช้ประโยชน์และนำกลับมาใช้ใหม่ของแร่ธาตุภายในระบบนิเวศ อาทิเช่น คาร์บอน และ ไนโตรเจน

พลังงานที่ส่งมาถึงระบบนิเวศทั้งหลายอยู่ในรูปของแสงอาทิตย์ พืชและผู้ผลิตอื่นๆจะทำการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานเคมีในรูปของอาหารที่ให้พลังงาน เช่น แป้งหรือคาร์โบไฮเดรต พลังงานจะไหลต่อไปยังสัตว์โดยการกินพืช และผู้ผลิตอื่น ๆ ผู้ย่อยสลายสารที่สำคัญ ได้แก่ แบคทีเรีย และฟังไจ (Fungi) ในดินโดยได้รับพลังงานจากการย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์รวมทั้งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ตายลงไป ในการใช้พลังงานเคมีเพื่อทำงาน สิ่งมีชีวิตจะปล่อยพลังงานความร้อนไปสู่บริเวณรอบ ๆ ตัว ดังนั้นพลังงานความร้อนนี้จึงไม่หวนกลับมาในระบบนิเวศได้อีก ในทางกลับกัน

การไหลของพลังงานผ่านระบบนิเวศ สารเคมีต่าง ๆ สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกระหว่างสังคมของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต พืชและผู้ผลิตล้วนต้องการธาตุคาร์บอน ไนโตรเจนและแร่ธาตุอื่น ๆ ในรูปอนินทรียสารจากอากาศ และดิน

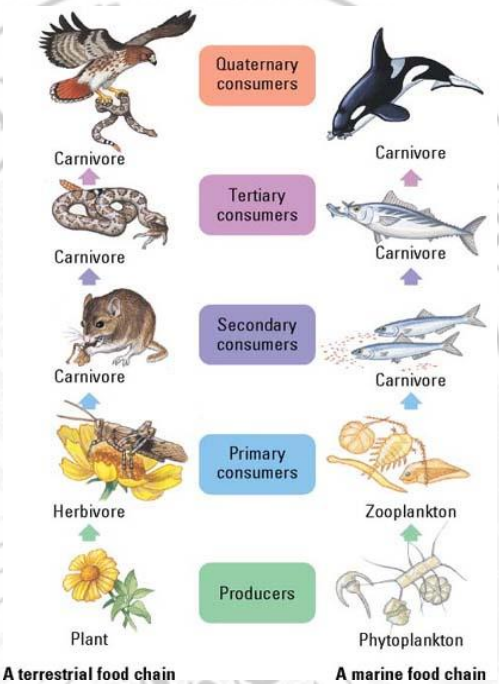
การสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) ได้รวมเอาธาตุเหล่านี้เข้าไว้ในสารประกอบอินทรีย์ อาทิเช่น คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน สัตว์ต่าง ๆ ได้รับธาตุเหล่านี้โดยการกินสารอินทรีย์ เมแทบบอลิซึม (Metabolism) ของทุกชีวิตเปลี่ยนสารเคมีบางส่วนกลับไปเป็นสารไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ในรูปของสารอนินทรีย์ การหายใจระดับเซลล์ (Respiration) เป็นการทำให้โมเลกุลของอินทรียสารแตกสลายออกเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ การหมุนเวียนของสารสำเร็จลงได้ด้วยจุลินทรีย์ที่ย่อยอินทรียสารที่ตายลงและของเสีย เช่น อุจจาระและเศษใบไม้ ผู้ย่อยสลายเหล่านี้จะกักเก็บเอาธาตุต่าง ๆ ไว้ในดิน ในน้ำ และในอากาศ ในรูปของสารอนินทรีย์ ซึ่งพืชและผู้ผลิตสามารถนำมาสร้างเป็นสารอินทรีย์ได้อีกครั้ง หมุนเวียนกันไปเป็นวัฏจักร



ที่มา : http://www.phschool.com/atschool/science_activity_library/images/photosynth esis.jpg

ระดับการกินอาหาร และห่วงโซ่อาหาร (Trophic level And Food Chain) ลำดับการถ่ายทอดอาหารจากระดับหนึ่งไปสู่อีกระดับเรียกว่า **ห่วงโซ่อาหาร** (Food Chain) (ดังภาพที่ 2) ภาพสัตว์พวก Herbivore เป็นสัตว์กินพืช สาหร่ายและแบคทีเรีย จัดเป็นผู้บริโภคแรกเริ่ม (Primary Consumers) พวก Carnivore ซึ่งจะกินผู้บริโภค เรียกว่าผู้บริโภคลำดับสอง (Secondary Consumers) ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก สัตว์ฟันแทะ นก กบ และ แมงมุม สิงโตและสัตว์ใหญ่ที่กินพืช (Herbivores) ในนิเวศแหล่งน้ำส่วนใหญ่เป็นปลาขนาดเล็กที่กินแพลงค์ตอนสัตว์ (Zooplankton) รวมถึงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังใต้ท้องน้ำ ระดับการกินที่สูงขึ้นมาอีก คือ ผู้บริโภคลำดับสาม (Tertiary Consumers) ได้แก่ งู ที่กินหนู บางแห่งอาจมีผู้บริโภคลำดับสี่ (Quaternary Consumers) ได้แก่ นกฮูกและปลาวาฬ

ห่วงโซ่อาหารจะไม่สมบูรณ์ถ้าไม่มีผู้ย่อยสลาย (Detritivore หรือ Decomposer) ได้แก่ จุลินทรีย์ (โพรแคริโอตและฟังไจ) ซึ่งจะเปลี่ยนอินทรียสารเป็นอนินทรียสาร ซึ่งพืชและผู้ผลิตอื่น ๆ สามารถนำกลับไปใช้ได้อีก พวก Scavenger คือสัตว์ที่กินซาก เช่น ไส้เดือนดิน สัตว์ฟันแทะและแมลงที่กินซากใบไม้ สัตว์ที่กินซากอื่น ๆ ได้แก่ ปูเสฉวน ปลาดุก และอีแร้ง เป็นต้น



ภาพ 1 ตัวอย่างห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) หัวลูกศรแสดงเส้นทางการลำเลียงอาหารจากพืชผู้ผลิตผ่านไปสู่ผู้บริโภคแรกเริ่มที่กินพืช (herbivore) ผู้บริโภคลำดับสอง ผู้บริโภคลำดับสามไปจนถึงผู้บริโภคลำดับสี่ที่กินเนื้อ (carnivore)

ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

ภาพ 2 ฟังไจ (Fungi) กำลังย่อยสลายซากขอนไม้

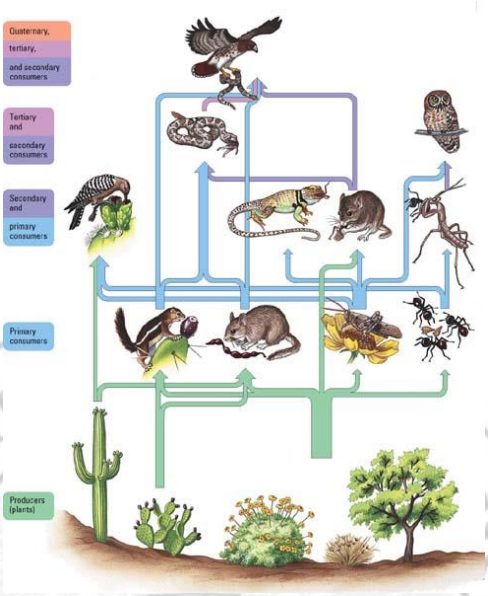
ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

จากภาพที่ 1 สามารถเขียนห่วงโซ่อาหารได้อีกรูปแบบดังนี้

ห่วงโซ่อาหารที่ 1 พืช ➔ แมลง ➔ หนู ➔ งู ➔ เหยี่ยว

ห่วงโซ่อาหารที่ 2 แพลงตอนพืช ➔ แพลงตอนสัตว์ ➔ ปลาขนาดเล็ก ➔ ปลาขนาดใหญ่ ➔ ปลาฉลาม

สายใยอาหาร (Food Web) ระบบนิเวศจำนวนน้อยที่ประกอบไปด้วยห่วงโซ่อาหารเดี่ยวๆ โดยไม่มีสาขาย่อย ๆ ผู้บริโภคแรกเริ่มหลายรูปแบบมักจะกินพืชชนิดเดียวกันและผู้บริโภคแรกเริ่มชนิดเดียวอาจกินพืชหลายชนิดดังนั้นสาขาย่อยของห่วงโซ่อาหารจึงเกิดขึ้นในระดับการกินอื่น ๆ ด้วย ตัวอย่างเช่น กบตัวเต็มวัยซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสองกินแมลงหลายชนิด ซึ่งอาจถูกกินโดยนกหลายชนิด นอกจากนี้แล้ว ผู้บริโภคบางชนิดยังกินอาหารในระดับการกินที่แตกต่างกัน นกฮูกกินหนู ซึ่งเป็นผู้บริโภคแรกเริ่มที่กินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด แต่นกฮูกอาจกินงูซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินเนื้ออีกด้วย สิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์ รวมทั้งมนุษย์ด้วย (Omnivore) จะกินทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในระดับการกินต่าง ๆ ดังนั้นความสัมพันธ์เชิงการกินอาหารในระบบนิเวศจึงถูกถักทอให้มีความละเอียดซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจนกลายเป็นสายใยอาหาร (Food Web)



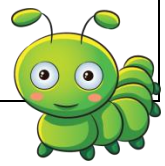
ภาพ 4 สายใยอาหารแบบไม่ซับซ้อน ทิศทางหัวลูกศรหมายถึง ใครบริโภคใคร (ผู้ที่อยู่ตำแหน่งต้นของลูกศรจะถูกกินโดยผู้ที่อยู่ตำแหน่งปลายลูกศร) และทิศทางการเคลื่อนย้ายของสารอาหารจะถูกส่งผ่านไปตามทิศทางของลูกศร

ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

ใบงานที่ 3

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศในใบความรู้ที่ 3 แล้วออกแบบแผนภูมิรูปภาพองค์ประกอบของระบบนิเวศให้ถูกต้อง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช)

เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสัมพันธ์ในระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้'

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศย่อมมีความสัมพันธ์กันในแง่ของการพึ่งพาอาศัย การแก่งแย่งกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลธรรมชาติ ในแต่ละระบบจะแยกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตออกได้ ดังนี้ การล่าเหยื่อ ภาวะอิงอาศัยหรือภาวะเกื้อกูล ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน ภาวะพึ่งพากัน ภาวะมีปรสิต และภาวะย่อยสลาย

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูจำลองสถานการณ์ว่า สมมติว่าในชั้นเรียนนี้เป็นระบบนิเวศน้ำกร่อย จะมีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. ครูแจกใบความรู้และใบงานที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปทำการศึกษาและทำความเข้าใจกับใบความรู้และใบงาน 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นสำรวจค้นหา	1. ครูดาวน์โหลดคลิปจากอินเตอร์เน็ต เกี่ยวกับเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจ เพื่อนำข้อมูลมาตอบคำถาม 3. นักเรียนตอบคำถามลงในใบงาน
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. ครูสุ่มเลือกนักเรียน เพื่อนำเสนอใบงานหน้าชั้นเรียน 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการนำเสนอ
5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างประกอบเพิ่มเติม
6. ขั้นประเมินผล	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. ครูนำภาพตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบบต่าง ๆ และให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด และอธิบายพอสังเขป

4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้

4.1 ใบความรู้ ที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4.2 ใบงานที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

4.3 คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค

4.4 ภาพตัวอย่างประกอบ

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีวัด ทำใบงาน / การสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5.2 เครื่องมือวัด ใบงาน / แบบสังเกตพฤติกรรม

5.3 เกณฑ์การวัด

5. เกณฑ์การประเมิน

5.1 ความสามารถในการตอบคำถาม (รายบุคคล)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ใบความรู้ที่ 4
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ในระบบนิเวศกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กันทั้งทางตรงและทางอ้อม ถ้าพิจารณาจากการได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง เราสามารถแบ่งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันโดยต่างฝ่ายต่างให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน (+/+) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกันนั้นได้ประโยชน์ด้วยกันทั้ง สองฝ่าย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ภาวการณ์ได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดที่ได้รับประโยชน์ร่วมกันโดยที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองไม่จำเป็นต้องอยู่ร่วมกันเสมอไป สามารถแยกกันอยู่ได้ เช่น แมลงกับดอกไม้ นกเอี้ยงกับควาย ปลาการ์ตูนกับดอกไม้ทะเล เพลี้ยกับมด

1.2 ภาวะพึ่งพากัน (Mutualism) เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่ต้องอยู่ร่วมกันตลอดชีวิต ถ้าแยกจากกันจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เช่น รากับสาหร่าย ที่เรียกว่า ไลเคน (Lichen) โพรโทซัวในลำไส้ปลวก

2. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่กันโดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์ (+/0) เรียกว่า ภาวะเกื้อกูลหรืออิงอาศัย (Commensalism) เช่น ปลาฉลามกับเหาฉลาม พลูด่างบนต้นไม้ใหญ่

3. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในลักษณะฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ (+/-) แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1 ภาวะล่าเหยื่อ (Predation) สิ่งมีชีวิตที่ได้ประโยชน์เรียกว่าผู้ล่า สิ่งมีชีวิตที่เสียประโยชน์ เรียกว่า เหยื่อ เช่น เสือล่ากวาง งูล่ากบ

3.2 ภาวะปรสิต (Parasitism)เป็นภาวะที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปอาศัยกับสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยผู้ถูกอาศัย เรียกว่า **Host** เป็นผู้เสียประโยชน์ ส่วนผู้อาศัย เรียกว่า ปรสิต (Parasite) เป็นผู้ได้ประโยชน์ เช่น กาฝากกับต้นมะม่วง หาบนศีรษะคน เห็บบนตัวสุนัข

ใบงานที่ 4
เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม

ปัจจัยทางกายภาพ	ผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์
อุณหภูมิ	
แสงสว่าง	
แร่ธาตุ	
ความชื้น	

2. ให้นักเรียนบอกความหมายของคำต่อไปนี้

2.1 ผู้ผลิต .....

2.2 ผู้บริโภค.....

2.3 ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร.....

2.4 ห่วงโซ่อาหาร.....

2.5 สายใยอาหาร.....

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

รูปแบบความสัมพันธ์	การได้-เสียประโยชน์	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต
ภาวะล่าเหยื่อ		
ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน		
ภาวะที่พึ่งพากัน		
ภาวะอิงอาศัย		
ภาวะปรสิต		
ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ในระบบนิเวศ

หมวดวิชาสามัญ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช)

เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการหมุนเวียนธาตุอาหารและพลังงานในระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้'

การถ่ายทอดพลังงานในรูปของการบริโภคยิ่งมีลำดับการบริโภคน้อย ยิ่งได้รับพลังงานสูง เพราะแต่ละระดับขั้นการบริโภคจะมีการสูญเสียพลังงานในรูปของพลังงานความร้อน

การหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ระบบนิเวศสมดุลได้ การหมุนเวียนของแร่ธาตุเป็นวัฏจักรจากสิ่งแวดล้อมสู่สิ่งมีชีวิตและจากสิ่งมีชีวิตกลับสู่สิ่งแวดล้อมอีกครั้งหนึ่ง หมุนเวียนกันตลอดเวลา แร่ธาตุที่สำคัญในระบบนิเวศแบ่งออกเป็น 2 พวก ได้แก่ แร่ธาตุที่ต้องการปริมาณมาก และแร่ธาตุที่ต้องการปริมาณน้อย

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูนำตัวอย่างภาพสายใยอาหารมาให้นักเรียนดู แล้วตั้งคำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า ในภาพนี้การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. ให้นักเรียนไปทำการศึกษาและทำความเข้าใจใบความรู้และใบงานที่ครูแจกให้ 2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
3. ขั้นสำรวจค้นหา	1. ครูนำภาพตัวอย่างการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศมาให้นักเรียนดู 2. ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจภาพตัวอย่าง

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. ครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะการถ่ายทอดพลังงานฯ
5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างเพิ่มเติม
6. ขั้นประเมินผล	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอ เรื่องลักษณะการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

4. สื่อการสอน

4.1 ใบความรู้ที่ 5

4.2 ใบงานที่ 5

4.3 ภาพตัวอย่าง

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายกลุ่ม)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

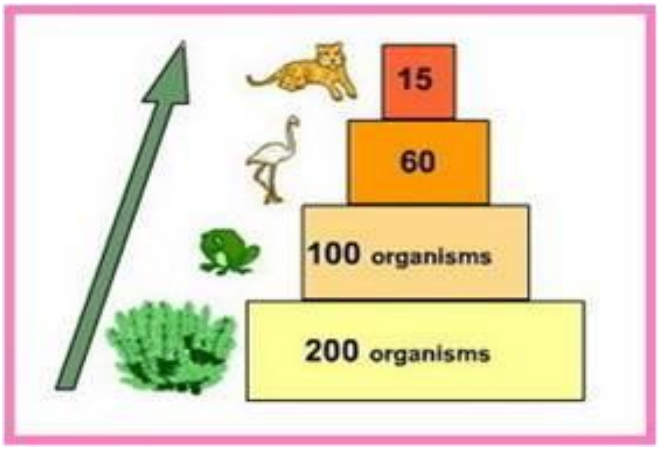
ใบความรู้ที่ 5

การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหารอาจแสดงในในลักษณะของสามเหลี่ยมพีรามิดของสิ่งมีชีวิต (Ecological Pyramid) แบ่ง ได้ 3 ประเภทตามหน่วยที่ใช้วัดปริมาณของลำดับขั้นในการกิน

1. **พีรามิดจำนวนของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of Number)** แสดงจำนวนสิ่งมีชีวิตเป็นหน่วยตัวต่อพื้นที่ โดยทั่วไปพีระมิดจะมีฐานกว้าง ซึ่งหมายถึง มีจำนวนผู้ผลิตมากที่สุด และจำนวนผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ลดลงมา แต่การวัดปริมาณพลังงานโดยวิธีนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์ ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น ไส้เดือน จะนับเป็นหนึ่งเหมือนกันหมด แต่ความเป็นจริงนั้นในแง่ปริมาณพลังงานที่ได้รับหรืออาหารที่ผู้บริโภคได้รับจะมากกว่าหลายเท่า ดังนั้นจึงมีการพัฒนารูปแบบในรูปของพิรามิดมวลของสิ่งมีชีวิต

Pyramid of Number

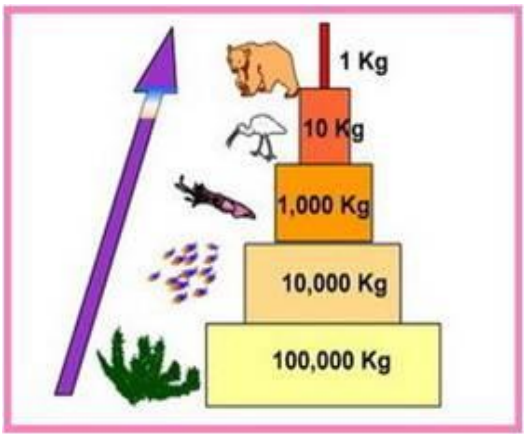


ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

2. **พีรามิดมวลของสิ่งมีชีวิต (Pyramid of Mass)** โดยพิรามิดนี้แสดงปริมาณของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของการกินโดยใช้มวลรวมของน้ำหนักแห้ง (Dry Weight) ของสิ่งมีชีวิตต่อพื้นที่ แทนการนับจำนวนพีรามิดแบบนี้มีความแม่นยำมากกว่าแบบที่ 1 แต่ในความเป็นจริงจำนวนหรือมวล ของสิ่งมีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา เช่น ตามฤดูกาลหรือตามอัตราการเจริญเติบโต ปัจจัยเหล่านี้ จึงเป็นตัวแปรที่สำคัญ อย่างไรก็ดีถึงแม้มวลที่มากขึ้นเช่นต้นไม้ใหญ่ จะผลิตเป็นสารอาหารของผู้บริโภคได้มากแต่ก็ยังน้อยกว่าที่ผู้บริโภคได้จาก สิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น สาหร่ายหรือ

แพลงก์ตอน ทั้ง ๆ ที่มวล หรือปริมาณของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนน้อยกว่ามาก ดังนั้นจึงมีการพัฒนาแนวความคิดในการแก้ปัญหานี้ โดยในการเสนอรูปของพีรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy)

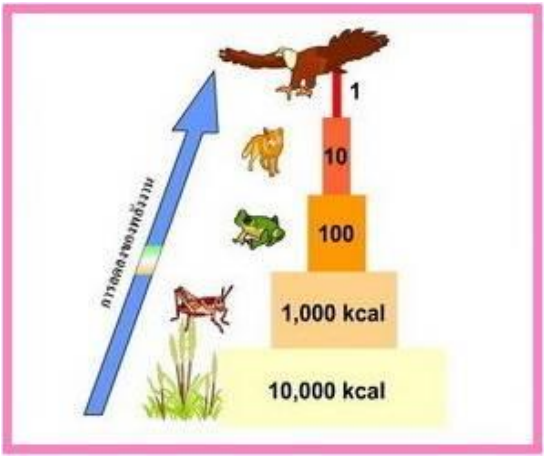
Pyramid of Mass



ที่มา : http://wps.aw.com/bc_campbell_ essentials _2/ 0,7641,708230-,00.html

3. **พีรามิดพลังงาน (Pyramid of Energy)** เป็นพิรามิดแสดงปริมาณพลังงานของแต่ละลำดับชั้นของการกินซึ่งจะมีค่าลดลงตามลำดับขั้นของการโภค

Pyramid of Energy



ที่มา : http://www.gang_diary.th.gs/web-g/a-tiam/page6.html

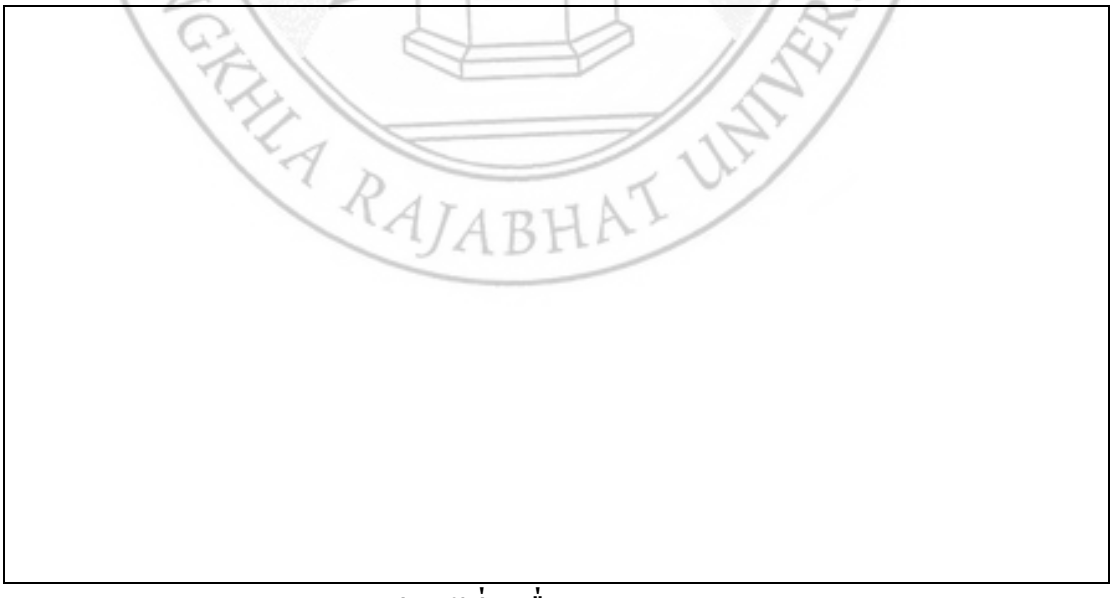
ใบงานที่ 5

เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง จงตอบคำถามเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานให้ถูกต้อง

1. กำหนดสิ่งมีชีวิตดังนี้ คน วัว นก แมลง พืช และเห็ดรา จงเขียนสายใยอาหารที่คนเป็นผู้บริโภค ลำดับที่ 2 และ 3

2. จงเขียนสายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำเค็ม



หมวดวิชาสามัญ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช)

เวลาเรียน 6 คาบ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความสมดุลของระบบนิเวศได้ถูกต้อง

2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้'

ความสมดุลของระบบนิเวศมีปัจจัยสลับซับซ้อนมากมาย นอกจากกระบวนการหมุนเวียนของพลังงานและธาตุอาหารแล้วสิ่งมีชีวิตยังต้องมีการปรับสภาพตนเองให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ต้องเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเพื่อให้อยู่รอดได้ในสภาวะแวดล้อมที่เป็นอยู่

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม	1. ครูตั้งประเด็นคำถามว่า " สมดุลของนิเวศวิทยา" คืออะไร และมีความสำคัญกับระบบนิเวศอย่างไรบ้าง 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม
2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบความร่วมมือ คือ ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันในหนึ่งกลุ่ม เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาและทำความเข้าใจจากใบความรู้และใบงาน
3. ขั้นสำรวจค้นหา	1. ครูเปิดคลิป VDO ตัวอย่างเรื่องความสมดุลของระบบนิเวศ 2. ให้นักเรียนทำความเข้าใจสืบค้นความรู้จากคลิป VDO ที่ได้รับชมและจากใบความรู้ที่ครูแจกให้ 3. นักเรียนช่วยกันตอบคำถามในใบงาน
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม
5. ขั้นขยายความรู้	1. ครูอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

6. ขั้นประเมินผล	1. นำเสนอใบงานแต่ละกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	1. ครูให้นักเรียนแต่ละช่วยกันวิเคราะห์ว่าระบบนิเวศในโรงเรียนของเรานั้น มีความสมดุลหรือไม่สมดุลอย่างไรบ้าง แล้วนำเสนอให้ครูและเพื่อนในชั้นเรียนฟัง

,

4. สื่อการสอน

4.1 ใบความรู้ที่ 6

4.2 ใบงานที่ 6

4.3 คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค

5. เกณฑ์การประเมิน

ความสามารถในการตอบคำถาม (รายกลุ่ม)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา ภาษาถูกต้อง	5
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล ตรงเนื้อหา	4
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง มีเหตุผล	3
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง	2
นักเรียนสามารถตอบคำถามได้	1
นักเรียนตอบคำถามไม่ได้	0

6. บันทึกผลการเรียนรู้

……

……

……

……

ลงชื่อ……

(นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์)

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง ความสมดุลของระบบนิเวศ

คุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของระบบนิเวศ คือ มีกลไกในการปรับสภาวะตัวเอง (Selfregulation) โดยมีรากฐานมาจากความสามารถของ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งเป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศนั้น ๆ คือ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายในการทำให้ เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารผ่านสิ่งมีชีวิต ถ้าระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างพอเพียง และไม่มีอุปสรรคขัดขวางวัฏจักรของธาตุอาหาร แล้ว ก็จะทำให้เกิดภาวะสมดุล Equilibrium ขึ้นมาในระบบนิเวศนั้น ๆ โดยมีองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดทำให้แร่ธาตุ และสสารกับสิ่งแวดล้อมนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง มาก ซึ่งทำให้ระบบนิเวศนั้นมีความคงตัว ทั้งนี้เพราะการผลิตอาหารสมดุลกับการบริโภคภาย ในระบบนิเวศนั้นการปรับสภาวะตัวเองนี้ ทำให้การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน กล่าวคือจำนวนประชากรชนิดใด ๆ ในระบบนิเวศจะไม่สามารถเพิ่มจำนวนอย่างไม่มีขอบเขตได้

ภาพ 1 แม่น้ำที่มีวัชพืชน้ำมาก จนมีสัดส่วนไม่เหมาะสมกับการรักษาความสมดุลของระบบธรรมชาติและกีดขวางการจราจรทางน้ำ

ที่มา : https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi1/ecosystem/b6.htm

ถ้าในระบบนิเวศสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลายไปจะทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศลดลง เช่น บริเวณทุ่งหิมะและขั้วโลกเป็นระบบนิเวศที่ง่ายและธรรมดาไม่ซับซ้อน เพราะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ไม่กี่ชนิด พืชก็ได้แก่ ตะไคร่น้ำ ไลเคน หญ้าชนิดต่าง ๆ เพียงไม่กี่ชนิดและต้นหลิว พืชเหล่านี้เป็นอาหารของกวาง ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด คือ กวางคาริเบียนกับกวางเรนเดีย กวางเป็นอาหารของสุนัขป่า

และคน นอกจากนี้ ก็มีหนูนาและไก่ป่า ซึ่งเป็นอาหารของสุนัขจิ้งจอกและนกเค้าแมว เพราะฉะนั้นในบริเวณหิมะนี้ ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนของสิ่งมีชีวิตในระดับหนึ่ง จะมีผลรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิต ในระดับอื่น ๆ ด้วยเพราะมันไม่มีโอกาสเลือกอาหารได้มาก นักสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในนี้จึงเปลี่ยนแปลงเร็ว จนบางชนิดสูญพันธุ์ ดังนั้นระบบนิเวศที่ไม่ซับซ้อนจึงเสียดุลได้ง่ายมากเหมือนกับการปลูกพืชชนิดเดียว (Monocropping) เช่น การเกษตรสมัยปัจจุบันเวลาเกิดโรคระบาดจะทำให้เสียหายอย่างมากและรวดเร็ว

ภาพ 2 ระบบนิเวศตามธรรมชาติ

ที่มา : http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/st2545/5-4/no02-44/biosystem.html

ใบงานที่ 6

ความสมดุลของระบบนิเวศ

จากรูป ให้นักเรียนอธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงแทนที่ว่าเกิดขึ้นในลักษณะใด

รูปที่ 1

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นในเนื้อที่ในที่อาศัยอยู่เดิมซึ่งเคยมีสิ่งมีชีวิต

รูปที่ 2

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นซึ่งไม่มีสิ่งมีชีวิตอาศัย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ที่	รายการ	หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา			หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้		
		X	S.D.	แปลผล	X	S.D.	แปลผล
1. ความพึงพอใจด้วยวิธีการเรียน							
1	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา						
2	เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นทั้งผู้เรียนและผู้สอนในเวลาเดียวกัน						
3	เป็นวิธีการเรียนที่เพื่อนยอมรับตนเองมากขึ้น						
4	เปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความสามารถมากขึ้น						
5	เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจข้อมูล และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง						
6	ใช้สื่อและอุปกรณ์ประกอบในการเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น						
7	เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน						
8	บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนมีความสนุกสนาน						
9	กระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์						
10	มีใบงานสร้างความเข้าใจตรงกัน						
2. ความพึงพอใจต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์							
11	เปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกตด้วยตนเอง						
12	เปิดโอกาสให้นักเรียนจำแนกประเภท						
13	เปิดโอกาสให้นักเรียนลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ						
14	นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐาน จากการศึกษาด้วยตนเอง						
15	นักเรียนสามารถกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจากเรื่องที่กำหนดได้						
ที่	**รายการ**	**หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบโมเดลซิปปา**			**หลังการเรียนด้วยวิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้**		

		X	S.D.	แปลผล	X	S.D.	แปลผล
3. ความพึงพอใจต่อคุณค่าของงานและความสำเร็จ							
16	นักเรียนพอใจที่สมาชิกกลุ่มได้ช่วยกันทำงานให้เสร็จ						
18	สามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ส่งผลให้งานสำเร็จได้ทันเวลา						
19	นักเรียนพอใจต่อผลงานกลุ่มที่ได้จากการที่ได้จากการเรียน						
20	นักเรียนพอใจที่สามารถนความรู้และทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้						

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญของแผนการสอนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ชื่อเรื่อง เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

ชื่อผู้ทำวิจัย นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล……

ตำแหน่ง……

วุฒิ……

การศึกษา……

สถานที่ทำงาน……

ลงชื่อ……..

(…….)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กาในช่อง ✓ + 1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
0 ถ้าไม่แน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
-1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	**องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้**	**+1**	**0**	**-1**	**ข้อเสนอแนะ**
ความหมายของนิเวศวิทยาและระบบนิเวศ	1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
	2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้				
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
	4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้				
	5.การวัดและประเมินผล				

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
3.	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง					
4.	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้					
5.	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
6.	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้					
7.	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง + 1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
0 ถ้าไม่แน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
-1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
กลุ่มของระบบนิเวศ	1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
	2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้				
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
	4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้				
	5.การวัดและประเมินผล				

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
3.	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง					
4.	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้					
5.	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
6.	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้					
7.	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

SONGKLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กาในช่อง ✓ + 1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
0 ถ้าไม่แน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
-1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
องค์ประกอบของระบบนิเวศ	1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
	2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้				
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
	4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้				
	5.การวัดและประเมินผล				

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
3.	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง					
4.	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้					
5.	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
6.	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้					
7.	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กาในช่อง ✓ + 1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
0 ถ้าไม่แน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
-1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
	2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้				
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
	4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้				
	5. การวัดและประเมินผล				

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
3.	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง					
4.	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้					
5.	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
6.	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้					
7.	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

คำชี้แจง กาในช่อง ✓ + 1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
0 ถ้าไม่แน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
-1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	**องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้**	**+1**	**0**	**-1**	**ข้อเสนอแนะ**
การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ	1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
	2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้				
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
	4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้				
	5. การวัดและประเมินผล				

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
3.	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง					
4.	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้					
5.	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
6.	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้					
7.	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กาในช่อง + 1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
0 ถ้าไม่แน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา
-1 ถ้าแน่ใจว่า หัวข้อในแผนนั้นมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง	องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
ความสมดุลของระบบนิเวศ	1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
	2. แนวคิดและสาระการเรียนรู้				
	3. กระบวนการจัดการเรียนรู้				
	4. สื่อการสอน / แหล่งเรียนรู้				
	5. การวัดและประเมินผล				

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง กา ✓ ในช่อง ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
3.	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง					
4.	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้					
5.	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
6.	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้					
7.	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพเครื่องมือและแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
3. ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
4. ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ
5. ผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน
6. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน

ตาราง 10 แสดงผลการประเมินแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
2	+1	+1	0	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
3	0	+1	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
8	+1	0	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
9	+1	+1	0	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
10	0	+1	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
18	+1	0	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
19	+1	0	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
20	0	+1	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
23	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
26	+1	-1	+1	2	1	เก็บไว้ใช้ได้
27	0	+1	+1	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
28	+1	+1	0	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
41	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
42	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
44	+1	+1	0	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
46	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
47	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
48	+1	+1	0	2	1	เก็บไว้ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
50	+1	+1	0	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
51	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
53	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
54	+1	+1	0	2	0.66	เก็บไว้ใช้ได้
55	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
56	+1	+1	+1	+1	1	เก็บไว้ใช้ได้
57	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
58	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
59	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
60	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
61	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
62	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
63	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
64	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
65	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
66	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
67	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
68	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
69	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้
70	+1	+1	+1	3	1	เก็บไว้ใช้ได้

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

ข้อที่	ระดับความยากง่าย (p)	การวิเคราะห์ค่า (p)	อำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า (r)
1	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง
2	0.87	ง่ายมาก	0.00	ปรับปรุง
3	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.70	ดีมาก
4	0.73	ค่อนข้างง่าย	-0.13	ตัดทิ้ง
5	0.60	ปานกลาง	0.00	ปรับปรุง
6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.70	ดีมาก
7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.13	ปรับปรุง
8	0.43	ปานกลาง	0.13	ปรับปรุง
9	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
10	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.40	ดีมาก
11	0.67	ค่อนข้างง่าย	-0.07	ตัดทิ้ง
12	0.43	ปานกลาง	-0.20	ตัดทิ้ง
13	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง
14	0.63	ค่อนข้างง่าย	-0.20	ตัดทิ้ง
15	0.70	ค่อนข้างง่าย	-0.70	ตัดทิ้ง
16	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความยากง่าย (p)	การวิเคราะห์ค่า (p)	อำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า (r)
17	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
18	0.40	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง
19	0.60	ค่อนข้างง่าย	-0.13	ตัดทิ้ง
20	0.87	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.27	ปานกลาง
21	0.33	ค่อนข้างยาก	0.00	ปรับปรุง
22	0.93	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.67	ดีมาก
23	0.70	ค่อนข้างง่าย	-0.20	ตัดทิ้ง
24	0.40	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง
25	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.07	ปรับปรุง
26	0.63	ค่อนข้างง่าย	-0.07	ตัดทิ้ง
27	0.77	ค่อนข้างง่าย	-0.07	ตัดทิ้ง
28	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.20	ปานกลาง
29	0.87	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.00	ปรับปรุง
30	0.90	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.20	ปานกลาง
31	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ปานกลาง
32	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
33	0.43	ปานกลาง	-0.20	ตัดทิ้ง
34	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ปานกลาง
35	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.00	ปรับปรุง
36	0.47	ปานกลาง	-0.27	ตัดทิ้ง
37	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความยากง่าย (p)	การวิเคราะห์ค่า (p)	อำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า (r)
38	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
39	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.00	ปรับปรุง
40	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.07	ปรับปรุง
41	0.67	ค่อนข้างยาก	0.13	ปรับปรุง
42	0.90	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.07	ปรับปรุง
43	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง
44	0.50	ปานกลาง	0.70	ปรับปรุง
45	0.57	ปานกลาง	-0.20	ตัดทิ้ง
46	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี
47	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.00	ปรับปรุง
48	0.87	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.00	ปรับปรุง
49	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
50	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
51	0.60	ค่อนข้างง่าย	-0.13	ตัดทิ้ง
52	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง
53	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ตัดทิ้ง
54	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.13	ปรับปรุง
55	0.53	ปานกลาง	-0.13	ตัดทิ้ง
56	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	ปานกลาง
57	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ปรับปรุง
58	0.47	ปานกลาง	-0.13	ตัดทิ้ง
59	0.90	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.07	ปรับปรุง

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความยากง่าย (p)	การวิเคราะห์ค่า (p)	อำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า (r)
60	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.33	ดี
61	0.80	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.27	ปานกลาง
62	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง
63	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง
64	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.13	ปรับปรุง
65	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดี
66	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.33	ดี
67	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.00	ปรับปรุง
68	0.40	ปานกลาง	0.00	ปรับปรุง
69	0.87	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.13	ปรับปรุง
70	0.83	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)	0.20	ปานกลาง

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	√	√	√	√ = เหมาะสม X = ควรปรับปรุง
2	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	√	√	√	
3	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง	√	√	√	
4	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้	√	√	√	
5	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	√	√	√	
6	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้	√	√	√	
7	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง	√	√	√	

ตาราง 13 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	ความสอดคล้องของแนวคิดและสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	√	√	√	√ = เหมาะสม X = ควรปรับปรุง
2	กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	√	√	√	
3	ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง	√	√	√	
4	ความเหมาะสมของสื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้	√	√	√	
5	ความเหมาะสมของวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	√	√	√	
6	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และการประเมินผลการเรียนรู้	√	√	√	
7	แผนการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง	√	√	√	

ตาราง 14 แสดงการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนแบบโมเดลซิปปาและแบบสืบเสาะหาความรู้

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			$\overline{X}$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	+1	3	1
3	0	+1	+1	2	0.66
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	0	2	0.66
10	0	+1	+1	2	0.66
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1
20	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 15 แสดงผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (x)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P (y - x) = D	ผลต่าง D^2
1	31	40	9	81
2	32	40	8	64
3	37	46	9	81
4	38	46	8	64
5	39	46	7	49
6	35	46	11	121
7	36	44	8	54
8	39	45	6	36
9	37	43	6	36
10	38	45	7	49
11	35	41	6	36
12	40	46	6	36
13	40	45	5	25
14	32	43	11	121
15	34	44	10	100
16	36	45	9	81
17	33	43	10	100
18	31	44	13	169
19	40	45	5	25
20	36	47	11	121
21	35	44	9	81
22	35	42	7	49

ตาราง 15 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (x)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P (y - x) = D	ผลต่าง D^2
23	37	44	7	49
24	32	44	12	144
25	34	45	11	121
26	31	43	12	144
27	36	46	10	100
28	40	45	5	25
29	38	48	10	100
30	37	43	6	36
	1,074	**1,328**	**254**	**2,298**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตาราง 16 แสดงผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (x)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P (y - x) = D	ผลต่าง D^2
1	26	40	14	196
2	24	40	16	256
3	29	41	12	144
4	34	44	10	100
5	30	42	12	144
6	29	43	14	196
7	27	40	13	169
8	27	43	16	256
9	31	40	9	81
10	26	41	15	225
11	31	43	12	144
12	28	42	14	196
13	31	45	14	196
14	28	44	16	256
15	17	42	25	625
16	19	41	22	484
17	31	45	14	196
18	31	42	11	121
19	33	43	10	100
20	30	43	13	169
21	22	40	18	324
22	24	44	20	400

ตาราง 16 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (x)	คะแนนหลังเรียน (y)	ผลต่าง P (y - x) = D	ผลต่าง D^2
23	31	41	10	100
24	34	40	14	196
25	29	43	14	196
26	27	42	15	225
27	26	46	20	400
28	30	41	9	81
29	30	40	10	100
30	30	40	10	100
	845	**1,261**	**422**	**6,376**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตาราง 17 แสดงคะแนนเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ด้วยวิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปากับกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

ลำดับที่	กลุ่มทดลองที่ 1 วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา	กลุ่มทดลองที่ 2 วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้	D	D^2
1	40	40	0	0
2	40	40	0	0
3	46	41	5	25
4	46	44	2	4
5	46	42	4	16
6	46	43	3	9
7	44	40	4	16
8	45	43	2	4
9	43	40	3	9
10	45	41	4	16
11	41	43	2	4
12	46	42	4	16
13	45	45	0	0
14	43	44	1	1
15	44	42	2	4
16	45	41	4	16
17	43	45	2	4
18	44	42	2	4
19	45	43	2	4
20	47	43	4	16
21	44	40	4	16

ตาราง 17 (ต่อ)

ลำดับที่	กลุ่มทดลองที่ 1 วิธีการเรียนแบบโมเดลซิปปา	กลุ่มทดลองที่ 2 วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้	D	D^2
22	42	44	2	4
23	44	41	3	9
24	44	40	4	16
25	45	43	2	4
26	43	42	1	1
27	46	46	0	0
28	45	41	4	16
29	48	40	8	64
30	43	40	3	9
รวม	**1,282**	**1,261**	**81**	**307**
ค่าเฉลี่ย	**42.73**	**42.03**		

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวเต็มดวง เสรีศรีรัตน์

วัน เดือน ปีเกิด 28 ตุลาคม 2523

สถานที่เกิด 210 ม.5 ต.มูโนะ อ.สุไหงโก-ลก จ.นราธิวาส

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 103/1 หมู่ 2 ตำบลลำภู อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน พนักงานราชการ (ครู)

สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยการอาชีพสุไหงโก-ลก

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) วิชาเอกเกษตรกลวิธาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2551	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.บัณฑิต) วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จังหวัดนราธิวาส
พ.ศ. 2557	หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา