



วิทยานิพนธ์

ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ
เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

**THE EFFECT OF THE COOPERATIVE LEARNING GAME
ACTIVITY ON ECOSYSTEM FOR DEVELOPING
ATTITUDES TOWARDS SCIENCE**

นางสาวขนิษฐา เชื้อขำ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

ปริญญา

การสอนวิทยาศาสตร์

สาขา

การศึกษา

ภาควิชา

เรื่อง ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ
เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

The Effect of the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem for Developing
Attitudes Towards Science

นามผู้วิจัย นางสาวณิษฐา เชื้อจำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สุนันท์ สังข์อ่อง, ค.ศ.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สมบุญ เดชะกัญญาวัฒน์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์พรทิพย์ ไชยโส, ค.ศ.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อากงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ
เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

The Effect of the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem for Developing Attitudes
Towards Science

โดย

นางสาวชนิษฐา เชื้อขำ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

พ.ศ. 2550

ขนิษฐา เชื้อจำ 2550: ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุนันท์ สังข์อ่อง, ค.ศ. 210 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่มีต่อการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย 1) หาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ 2) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 คน ด้วยวิธีสุ่มแบบจำเพาะเจาะจง (purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยทั้ง 5 กิจกรรมเท่ากับ 88/85 2) คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ การจัดกิจกรรม และ วัสดุอุปกรณ์ ว่าเหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

Khanittha Chuakam 2007: The Effect of the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem for Developing Attitudes Towards Science. Master of Arts in Teaching, Major Field: Teaching Science, Department of Education. Thesis Advisor: Associate Professor Sunan Song-ong, Ph.D. 210 pages.

The purpose of this study were to 1) construct the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem with the effectiveness on the basis of the 80/80 criterion 2) compare attitudes towards Science between the score from the pretest and posttest by using Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem 3) study student's opinion on the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem

The samples of this study were 20 students of Mattayomsuksa I, academic year 2006, in Kasetsart University Laboratory School selected by purposive sampling. The research instrument were the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem, the activity planning, the attitudes towards science questionnaire and the opinionnaire of the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem Data were analyzed by using mean, standard deviation and t-test

The result revealed the following:

1. The effectiveness of the Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem was 88/85 witch reached the standard criterion of 80/80
2. The Attitude towards science scores of students for the post-test scores were higher than the pre-test scores at .01 level of significance
3. Students agreed and strongly agreed that the purpose of Cooperative Learning Game Activity on Ecosystem, activity set and materials supplied were suitable for student not less than 80 percent.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

/ /

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากหลายฝ่าย ขอบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งในความกรุณาของ รศ.ดร.สุนันท์ สังข์อ่อง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ตลอดจน รศ.ดร.สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ให้ความรู้ คำแนะนำที่ดี ในการทำวิจัย รวมไปถึงที่มาแนวความคิดต่างๆ รวมทั้งการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ดร.วิชาญ เลิศลพ ดร.ประไพ ฉลาดคิด อาจารย์พิมพ์นัส วิมุกตายน อาจารย์เพชรรัตดา เทพพิทักษ์ และอาจารย์สมเกียรติ สวงวนวงษ์

ขอบขอบคุณและขอบใจ เพื่อนที่แสนดี ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งได้แก่ คุณทิพย์วรรณ ไกรนรา คุณสุวิมล แสงศรี และคุณ พชรพล เกษธรรมพิทักษ์

ขอบขอบพระคุณอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่คอยอำนวยความสะดวกตลอดจนให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ บุพการีที่ให้ทุกสิ่งทุกอย่างกับผู้วิจัย รวมทั้งพี่ชายที่คอยห่วงใยและคอยให้การสนับสนุนด้านการศึกษาของผู้วิจัยเสมอมา ตลอดจนคุณสุรัช เพชรชาติ และน้องอะตอมที่คอยให้กำลังใจ จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขนิษฐา เชื้อจำ

สิงหาคม 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
ประโยชน์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์	6
สมมติฐานการวิจัย	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
การเขียนแบบร่วมมือ	8
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	24
แรงจูงใจ	39
การใช้เกมประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	43
การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีวิจัย	67
กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	67
รูปแบบการวิจัย	67
เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	68
การสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล	70
วิธีการรวบรวมข้อมูล	75
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	75

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	77
ผลการวิจัย	77
ข้อวิจารณ์	86
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	88
สรุป	88
ข้อเสนอแนะ	90
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	92
ภาคผนวก	103
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ	104
ภาคผนวก ข ตัวอย่างกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ	106
ภาคผนวก ค แบบทดสอบหลังกิจกรรม	153
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ	170
ภาคผนวก จ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	186
ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ	190
ภาคผนวก ช การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	194
ภาคผนวก ซ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS	208

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

210

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเกมตาพิพ์ (จับคู่ภาพ)	78
2	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเกมบัตรคำถามลูกโซ่	79
3	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเกมต่อภาพ jigsaw	79
4	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้	80
5	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)	80
6	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเกมตาพิพ์ (จับคู่ภาพ)	81
7	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเกมบัตรคำถามลูกโซ่	81
8	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเกมต่อภาพ jigsaw	82
9	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (กลุ่มตัวอย่าง) กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)	83
11	ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนรู้ด้วย กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ	84
12	ค่าเฉลี่ยร้อยละของความเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ	85
ตารางผนวกที่		
1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของกิจกรรมเกม	195
2	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	196
3	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 1	198
4	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 2	199
5	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 3	200
6	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 4	201
7	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 5	202
8	ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมเกม (นักเรียนที่ไม่ใช่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง)	203

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
9	ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมเกม (กลุ่มตัวอย่าง)	204
10	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 1, 2	205
11	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 3, 4	206
12	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมที่ 5	207
13	ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	209

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่	หน้า
1 ผู้ผลิต	111
2 ผู้บริโภค	111
3 ผู้บริโภคปฐมภูมิ	112
4 ผู้บริโภคทุติยภูมิ	112
5 ห่วงโซ่อาหาร (Food chain)	112
6 สายใยอาหาร (Food web)	112
7 ตัวอย่างเกมตาพิพย์ (จับคู่ภาพ)	113
8 สายใยอาหารในระบบนิเวศนาข้าว	115
9 สายใยอาหารในระบบนิเวศใต้ท้องทะเล	116
10 สายใยอาหารในระบบนิเวศป่าดิบชื้น	117
11 สายใยอาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน	118
12 สายใยอาหารในระบบนิเวศทะเลทราย	119
13 สุนัขจิ้งจอกล่าเหยื่อ การล่าเหยื่อของกิ้งก่า กาบหอยแครงล่าด้วงแมลง	121

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
14	กล้วยไม้บนต้นไม้ใหญ่ เหาจดตามกับฉลาม	121
15	รากับสาหร่าย โพรโตซัวในลำไส้ปลวก	122
16	พยาธิต่างๆ	122
17	ผีเสื้อคุดน้ำหวาน นกเอี้ยงบนหลังควาย	123
18	ต้นไม้ใหญ่ในป่าแข่งกันรับแสง	123
19	เห็ดเกาะบนต้นไม้	124
20	ตัวอย่างเกมคำถามลูกโซ่	125
21	วัฏจักรของน้ำ	129
22	วัฏจักรของคาร์บอน	130
23	วัฏจักรของไนโตรเจน	131
24	วัฏจักรของฟอสฟอรัส	132
25	องค์ประกอบของการถ่ายทอดพลังงาน	133
26	การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	133

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
27 ตัวอย่างเกมต่อภาพ (Jigsaw)	134
28 ความหลากหลายทางพันธุกรรม	142
29 ดอกไม้نانาชนิด	142
30 ระบบนิเวศแหล่งต่างๆ	143
31 สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ	149
32 ตัวอย่างเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)	150
33 แผนภาพสายใยอาหาร 1	155

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดไว้ใน หมวด 4 มาตรา 24 (5)ว่า “ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้” (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548: 19) แต่เครื่องมือในการพัฒนานมนุษย์ อันได้แก่ การศึกษา ของไทยนั้นยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก เพราะเป็นการศึกษาที่สอนให้จำ มากกว่าการสอนให้ทำสอนให้เชื่อมากกว่าการสอนให้แย้ง สอนเนื้อหาวิชามากกว่ากระบวนการแสวงหาความรู้ สอนแบบตามใจครู มากกว่าสอนตามความสนใจของนักเรียน (บุรชัย ศิริมหาสาร, 2545: 4) โดยจากสภาพการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่ามีกระบวนการเรียนการสอนที่ไม่เหมาะสม โดยเน้นครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ครูเป็นผู้บอกความรู้ ทำให้นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ผลที่ตามมาคือ นักเรียนขาดความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับกระบวนการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (ลีปพนนท์ เกตุทัต, 2539: 51) รวมทั้งจากประสบการณ์ของผู้วิจัยในครั้งยังเป็นนักศึกษาฝึกสอนซึ่งมีโอกาสดำเนินการกับผู้เรียนในชั้นเรียนของตนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีเนื้อหาหนัก ครูบางท่านยังใช้วิธีสอนแบบบรรยาย บอกจุด ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติไม่ดีในวิชาวิทยาศาสตร์

เป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ คือการพัฒนาเจตคติ ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ที่มีได้มุ่งให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่มุ่งให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย ในการเรียนวิทยาศาสตร์ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพ ครูควรพัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติพร้อมๆกันไปกับความสามารถในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สุนันท์ สังข์อ่อง (2528 อ้างใน อารีย์ ผลประพฤติ 2538: 5-6) และผลจากการทำวิจัยของผู้วิจัยหลายท่านพบว่า วิธีการสอนของครูเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาเจตคติ โดยเฉพาะวิธีการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ตลอดจนการเลือกสื่อการสอนมาประกอบการสอนได้อย่างน่าสนใจ และการกระตุ้นความสนใจ

ของผู้เรียน เช่น พรเพ็ญ หลีกคำ (2535: บทคัดย่อ) ได้ใช้ของเล่นและเกมวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ พบว่า การเรียนรู้โดยผ่านของเล่นและเกมวิทยาศาสตร์มีผลทำให้นักเรียนมีเจตคติสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติเช่นเดียวกันกับ จงกลรัตน์ อาจศัตรู (2544: บทคัดย่อ) ได้ใช้รูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และการสอนตามแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ

ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ Konold (1991 อ้างใน ชาญรัตน์ ผ่องนานารถ, 2547: 3) ได้เสนอแนะว่าควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจึงทำให้เกิดโครงสร้างใหม่ทางปัญญาต่อไป และจากวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่ว่าด้วย การพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

ในการสอนเรื่องระบบนิเวศ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในหัวข้อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต จากการเรียนรู้ที่ได้สัมผัสกับของจริงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยตรงได้ แต่ในส่วนของการศึกษาและทำความเข้าใจกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต เป็นไปได้ยาก เนื่องจากเราไม่สามารถเฝ้าสังเกตพฤติกรรมของสัตว์แต่ละชนิดได้เนื่องจากสัตว์บางชนิดมีนิสัยขี้ขลาดและหาพบได้ยาก สำหรับกรณีที่ไปศึกษาสัตว์ในสวนสัตว์ก็จะพบว่าสัตว์แต่ละประเภทแยกกันอยู่เป็นสัดส่วนไม่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นได้อย่างลึกซึ้ง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำได้นอกเหนือจากการเรียนรู้จากของจริง หนึ่งในจากหลายรูปแบบ คือ การสื่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นออกมาในรูปแบบเกมที่สนุกสนาน น่าจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ต่างๆ ได้ดีเทียบเท่าการศึกษาจากของจริง ดังที่ วิชาญ พันธุ์เศรษฐ์ (2542: 1) กล่าวไว้ว่า

...ยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนก็คือการใช้วิธีการศึกษาพัฒนาการเด็กทำให้มีความรู้ ความสามารถและจิตสำนึกในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน การ

จัดการศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้เรียนที่ดี คือการให้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง รองลงมาคือการเรียนรู้ในสถานการณ์ ที่ใกล้เคียงกับความ เป็นจริง การสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการสอนเรื่องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ การใช้เกมมีจุดเด่นหลายประการ กล่าวคือ เป็นวิธีการสอนที่เลียนแบบสภาพเหตุการณ์จริง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องเนื้อหาสิ่งแวดล้อมไว้ กิจกรรมดังกล่าวจะเกิดความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้น ตื่นตัว กระตือรือร้นที่จะทำ กิจกรรม เพราะมีลักษณะเป็นการเล่น ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกลัวถูกบังคับให้เรียน จาก ความรู้สึกที่ดีซึ่งเกิดจากการเล่นเกม นั้น จะส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดี ต่อ สิ่งแวดล้อม ครู เพื่อน และโรงเรียน...

เนื้อหาที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจธรรมชาติได้ชัดเจน ขึ้น ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างชีววิทยากับสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบ ซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งนำความรู้ต่างๆ ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต ซึ่งตรงตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ซึ่งเหตุผลที่ผู้วิจัยสนใจเลือกเกมประกอบการเรียนการสอน เนื่องจาก เกมจะทำให้ผู้เรียนสนุกสนานเพลิดเพลินและมีแรงจูงใจในการเรียนสูงขึ้น หากผู้เรียนมีความสุขในการเรียนจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นด้วยเช่นเดียวกับที่มีผู้กล่าวไว้ว่า “สมองมนุษย์มีศักยภาพในการเรียนรู้สูงสุดเมื่อผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขในสมองจะมีการหลั่งสารเคมี ที่ทำให้เกิดความสุข และจะไปเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้สูงขึ้น” (สันสนีย์ ฉัตรคุปต์, 2544: 27) เชื่อมโยงไปยังคำกล่าวของ Levin (1992 อ้างใน มานพ ประธรรมสาร, 2546: 38) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า

...ผมมักพบว่าตนเองไม่สามารถคิดโดยลำพังคนเดียวได้ และการเรียนรู้เป็น กระบวนการส่วนบุคคลและสังคม ซึ่งบังเกิดผลเมื่อบุคคลร่วมมือกันสร้างความ เข้าใจ ละความรู้ โครงสร้างแบบปัจเจกบุคคลที่มีลักษณะแบ่งแยกนักเรียนออกจากกันนั้น มีแนวโน้มที่จะสกัดกั้นผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนรู้ ดังนั้น เมื่อครูต้องการเพิ่มการเรียนรู้ของ ผู้เรียน ครูควรใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่าแบบปัจเจกบุคคล...

ตามข้อความที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่น่าสนใจถึง 2 รูปแบบ คือรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม และรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งผู้วิจัยเกิดความสนใจ ที่จะนำมาผสมผสานกันในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

จากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเกมทางการศึกษาที่ผ่านมาทำให้ทราบว่า การใช้เกมประกอบการสอนช่วยให้นักเรียนมีความสนใจ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถใช้ฝึกแก้ปัญหา ใช้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม และฝึกฝนทักษะต่างๆ (อรรถัย แสงทอง, 2542: บทคัดย่อ) รวมทั้งเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นั้นสามารถพัฒนาได้โดยการปรับปรุงวิธีการสอนของครู เพื่อให้นักเรียนเกิดความพอใจที่จะเรียน และการใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ ก็ยังเป็นการปรับปรุงวิธีการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังเช่น พวงทอง มีมั่งคั่ง (2535 อ้างใน กุสุมา พันไพล 2544 : 38) ว่า การนำของเล่นหรือเกมมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะช่วยพัฒนา เจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การที่ทำให้เด็กได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินในขณะที่เรียนจะทำให้เด็กมีความสุขและอยากที่จะเรียนรู้ การนำของเล่นและเกมมาใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะทำให้เด็กมีความรู้สึกที่วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ง่าย น่าสนใจ และสนุก ความรู้สึกเช่นนี้จะช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ดังนั้นผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่อง ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากระบบนิเวศเป็นหัวใจของการศึกษาสิ่งแวดล้อมที่จัดไว้ให้มีการศึกษาในทุกระดับชั้นซึ่งจะทำให้ นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยผ่านการใช้เกมประกอบการสอน ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการศึกษาหาความรู้และพบคำตอบด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ฝึกภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักยอมรับฟังผู้อื่น มีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง ตลอดจนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่มีต่อการพัฒนา เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดย

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ครูผู้สอนสามารถนำชุดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สร้างขึ้น ไปใช้ ประกอบการเรียนการสอนหรือใช้เสริมเนื้อหาสาระที่เรียนเรื่องระบบนิเวศได้

2. ครูผู้สอนสามารถพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมเกมโดย การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

3. ครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาสื่อ การเรียนการสอนให้สอดคล้องต่อความต้องการของผู้เรียน

ขอบเขตของการวิจัย

พื้นที่ในการวิจัย

พื้นที่ที่ดำเนินการวิจัย คือ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

ช่วงเวลาในการวิจัย

ช่วงเวลาในการวิจัย คือ ช่วงระหว่างเดือน มิถุนายน 2549- เมษายน 2550

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่ง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพมหานคร ที่ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน

ตัวแปรที่จะศึกษา

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ

ตัวแปรตาม คือ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

นิยามศัพท์

กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นเกมวิทยาศาสตร์ที่เป็นกิจกรรมกลุ่มสมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่มหรือทีม ใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ หมายถึง คะแนนจากการทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังจากศึกษาโดยใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ รวมไปถึงความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศด้วย

การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่จัดผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบงานร่วมกันภายในกลุ่ม

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียน ใน 2 ส่วน คือ ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่มีต่อครูวิทยาศาสตร์ และความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยในการวิจัยครั้งนี้ทำการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนใน 5 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป 2) ความรู้สึกถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ 3) ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์ 4) ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ และ 5) การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นการให้นักเรียนได้มีส่วนในการประเมินกิจกรรมเกมที่จัดขึ้นในด้าน วัตถุประสงค์ของการใช้กิจกรรมเกม การใช้อุปกรณ์ เวลา สถานที่ และการจัดกิจกรรม

ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมเกมตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียนทุกคนทำใบงานกิจกรรมเกมถูกต้องร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกม ถูกต้องร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

โดยผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ในแต่ละเกมรวมทั้งสิ้น จำนวน 5 กิจกรรมเกม

สมมติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ แต่ละเกมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ การจัดกิจกรรม และ วัสดุอุปกรณ์ ว่าเหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
3. การจูงใจ
4. การใช้เกมประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมาย

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยที่สมาชิกภายในกลุ่มต้องร่วมมือกัน ให้ได้มาซึ่งความสำเร็จของกลุ่ม สำหรับความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

นิยม ไชยวงศ์ (2542: 28) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ว่าเป็นวิธีการเรียนที่เป็นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือ ความสำเร็จของกลุ่ม

ศักดา ไชยกิจบุญ (2546: 1) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือ (CL) ว่าเป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียน

เรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันของสมาชิกในกลุ่ม

Roger and Johnson (2001: 1) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือพอสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือการเรียนการสอนที่ใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กๆทำงานร่วมกัน และทุกคนมีส่วนร่วมในความสำเร็จ

Roger and Johnson (2001: 1) กล่าวว่า

...การเรียนรู้แบบร่วมมือคือยุทธศาสตร์การสอนที่ประสบความสำเร็จในทีมเล็กๆ ที่มีความแตกต่างของนักเรียนในเรื่อง ระดับความสามารถและคุณลักษณะใช้ความหลากหลายจากกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงความเข้าใจในแต่ละวิชาของพวกเขาให้ดีขึ้น สมาชิกแต่ละคนในทีมไม่ได้เรียนรู้คนเดียว แต่จะช่วยเหลือเพื่อนร่วมทีมในการเรียนรู้ด้วย เช่น สร้างบรรยากาศทางการเรียนนักเรียนจะทำงานเสร็จคล่องตามเป้าหมายก็ต่อเมื่อสมาชิกทั้งกลุ่มเข้าใจและทำงานสำเร็จคล่องไปด้วยดี...

ทิสนา แคมณี (2545: 98) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็น การเรียนรู้กลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

ประไพ ฉลาดคิด (2548: 244) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยๆ ซึ่งวิธีการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้แตกต่างจากการการเรียนรู้เป็นกลุ่มทั่วไปโดยที่ การเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีโครงสร้างกลุ่มชัดเจน ความสามารถของสมาชิกในกลุ่มแตกต่างกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้ ซึ่งความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถต่างกันช่วยเหลือกันและมีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้ ซึ่งความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้ (David and Johnson, 2001: 2-4)

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคล และของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive goal interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (positive reward interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (positive resource interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (positive role interdependence)

2. การปรึกษาหารืออย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive interaction)

การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability)

สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่ มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการ

เอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกต พฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and small-group skills)

การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลาย ประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการ สื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครู ควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group processing)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วย ให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการ วิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การ วิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่ายการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้ เป็นยุทธวิธีหนึ่ง ที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึก ทักษะการรู้คิด (metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักศึกษาค้นคว้าได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายรูปแบบสรุปได้ ดังนี้ (จันทร์ ดันติพงษานุรักษ์, 2543: 36-55)

1. คิดและคุยกัน (Think – Pairs – Share)

คิดและคุยกัน (Think – Pairs – Share) เพื่อนเรียน (Partners) และผลัดกันพูด (Say and Switch) ทั้ง 3 รูปแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกัน คือ ให้ผู้เรียนจับคู่กันในการตอบคำถาม อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็น หรือสถานการณ์หรือทำความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่กำหนดให้ เมื่อมีความแจ่มแจ้งในคำตอบแล้วนักเรียนจะนำ

ความรู้นั้นไปถ่ายทอดให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง หรือครูผู้สอนอาจสุ่มเรียกนักเรียนบางคู่ให้รายงานหน้าชั้น นอกจากนี้รูปแบบการคิดและคุยกันนักเรียนมีโอกาสดำเนินการด้วยตนเองก่อนเกี่ยวกับคำถาม ส่วนรูปแบบเพื่อนเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนขอคำแนะนำหรือคำอธิบายจากเพื่อนอีกคู่หนึ่งที่มีความเข้าใจในเรื่องที่กำหนดให้อย่างแจ่มแจ้งก่อนแล้วจึงอภิปราย ตอบคำถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคู่ของตนเอง ส่วนรูปแบบผลัดกันพูด นักเรียนที่จับคู่กันจะต้องผลัดกันตอบคำถามหรือประเด็นต่างๆ ภายในเวลาที่กำหนดและเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอแนวคิดหรือประเด็นใหม่เพื่อการอภิปราย

2. กิจกรรมโต๊ะกลม (Roundtable หรือ Round robin)

กิจกรรมโต๊ะกลม (Roundtable หรือ Round robin) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีจำนวนมากกว่า 2 คนขึ้นไป และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มเล่าหรือเขียนความคิดเห็นของตน เล่าประสบการณ์ ความรู้ สิ่งที่กำลังศึกษาหรือสิ่งที่กำหนดให้ โดยเวียนไปทางด้านใดด้านหนึ่งจนครบทุกคน

3. คู่ตรวจสอบ (Pairs Check) มุมสนทนา (Corners) ร่วมกันคิด (Numbered Heads Together)

เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายคลึงกัน คือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 2 – 6 คน โดยผู้เรียนในแต่ละกลุ่มต้องคละเทศ คละความสามารถ ให้ช่วยกันตอบคำถาม แก้ไขโจทย์ปัญหา หรือทำแบบฝึกหัด เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อยสามารถตอบปัญหา หรือแก้ไขโจทย์ปัญหาได้ ก็เปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนหรือตรวจสอบคำตอบกับผู้เรียนในกลุ่มอื่นหรือครูผู้สอนอาจสุ่มเรียกผู้เรียนให้ตอบ ทั้ง 3 รูปแบบมีข้อแตกต่างกัน คือ คู่ตรวจสอบ เน้นให้สมาชิกจับคู่กันทำงาน แก้ไขปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดในวิชาต่าง ๆ โดยที่นักเรียนคนหนึ่งจะเป็นผู้แก้ปัญหา และอีกคนหนึ่งเสนอวิธีแก้ปัญหา และเมื่อเสร็จสิ้นการแก้ปัญหา 1 ข้อ ต้องมีการสลับหน้าที่กัน ในขณะที่มุมสนทนา เน้นวิธีการจัดกลุ่มนักเรียนโดยให้นักเรียนไปนั่งตามมุมหรือจุดต่างๆ ของห้องเรียน ส่วนรูปแบบ ร่วมกันคิด จะใช้การทบทวนหรือการตรวจสอบความเข้าใจ และทั้ง 3 รูปแบบนั้นอาจจะมีขั้นตอนเพิ่มเติมดังนี้ หลังจากทีครูเรียกนักเรียนคนใดคนหนึ่งตอบแล้วนักเรียนในกลุ่มอื่นสามารถยกมือแสดงการสนับสนุนหรือคิดคำตอบนั้นได้ ในกรณีที่คำตอบมากกว่า 1 คำตอบ หรือถ้าคำตอบนั้นไม่สมบูรณ์ ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนกลุ่มอื่นช่วยตอบหรือช่วยเสริมได้

1. การสัมภาษณ์แบบสามขั้นตอน (Three-Step Interview) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มย่อยที่มีสมาชิก จำนวน 3 – 4 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนจับกลุ่มกันในกรณีทีกลุ่มมีสมาชิก 3 คน ให้ผู้เรียนคนที่ 1 เป็นผู้สัมภาษณ์โดยถามคำถามที่ครูผู้สอนตั้ง หรือผู้เรียนเป็นตัวเอง ผู้เรียนคนที่ 2 เป็นผู้ตอบและผู้เรียนคนที่ 3 เป็นผู้จัดประเด็นอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็น ในกรณีที่กลุ่มมีสมาชิก 4 คน ให้สมาชิกภายในกลุ่มจับคู่กัน 2 คู่ โดยมีการสัมภาษณ์และตอบคำถามไปพร้อม ๆ กัน ทั้ง 2 คู่ ผู้เรียนคนที่เป็นผู้ตั้งคำถาม จะเป็นผู้จัดประเด็นอภิปรายหรือความคิดเห็นในขณะที่ผู้เรียนอีกคนตอบ

ขั้นที่ 2 หลังจากการสัมภาษณ์หรืออภิปรายตามหัวข้อจบลงเรื่องหนึ่งผู้เรียนแต่ละกลุ่มย่อยจะสลับบทบาทกันในการสัมภาษณ์หรือสนทนาหัวข้ออื่น ๆ

ขั้นที่ 3 เมื่อการสัมภาษณ์หรืออภิปรายครบทุกหัวข้อแล้ว ผู้เรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเล่าสิ่งที่ตนได้รู้ให้กลุ่มทราบ

5. เทคนิคร่วมมือกันแข่งขัน TGT (Team – Games Tournaments) จัดกลุ่มเช่นเดียวกับ STAD แต่มีการแข่งขันแทนการสอบทุกสัปดาห์ แต่ละทีมที่มีความสามารถเท่าเทียมกันจะแข่งขันกันตอบปัญหาในการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล

6. เทคนิค TAI (Team-Assisted Individualization) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สมาชิกของกลุ่ม 4 คนมีระดับความรู้ต่างกัน ครูผู้สอนเรียกผู้เรียนระดับความรู้เดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอน ความยากง่ายของเนื้อหาที่สอนแตกต่างกัน ทุกคนสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลทีมที่ทำคะแนนได้ดีกว่า

7. เทคนิค CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) ใช้สำหรับการอ่าน เขียน และทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่ม 4 คน มีความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คนก็เท่ากันแต่ระดับความรู้ต่างจาก 2 คนแรก ครูผู้สอนเรียกคู่ที่มีความรู้เท่ากันจากทุกกลุ่มมาสอน ให้กลับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ถัดไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

8. เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD (Student Teams Achievement Divisions) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่นิยมกันมาก ซึ่งวิธีดำเนินการเรียนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน นำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ โดยการบรรยายจากครูผู้สอนหรืออภิปรายหรือใช้สื่ออื่น ๆ

ขั้นที่ 2 การจัดทีม โดยจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 4-5 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีระดับสติปัญญาต่างกัน เช่น เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน ครูผู้สอนกำหนดบทเรียนและการทำงานกลุ่ม แล้วจึงสอนบทเรียนให้ผู้เรียนทั้งชั้น จากนั้นให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด ผู้เรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยตรวจงานของเพื่อน ให้ถูกต้องก่อนนำเสนอครูผู้สอน

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วเอาคะแนนของทุกคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูผู้สอนจัดทำลำดับคะแนนของทุกกลุ่ม แล้วปิดประกาศให้ทุกคนทราบ

ขั้นที่ 4 การยอมรับความสำเร็จของทีม เมื่อทดสอบแล้วจะนำเอาคะแนนของทุกคนรวมกันเป็นคะแนนของทีม ครูผู้สอนจัดทำลำดับคะแนนของทุกกลุ่มแล้วปิดประกาศ

9. เทคนิคปริศนาความคิด (Jigsaw) เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือ และการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ขั้นตอนกิจกรรม ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ครูแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่ม

ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มผู้เรียนให้มีความสามารถละกัน เรียกว่า Home Groups แล้วมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อต่างกัน

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนที่ได้รับหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกันเพื่อทำงานและศึกษาหัวข้อดังกล่าว เรียกว่า Expert Groups

ขั้นที่ 4 สมาชิกกลับเข้าสู่กลุ่มเดิมของตนผลักดันอธิบายเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้ฟังจนครบทุกหัวข้อ

ขั้นที่ 5 ครูทดสอบหัวข้อย่อยที่ 1-4 ให้คะแนนเป็นรายบุคคล (สำหรับ Jigsaw 2 ครูจะนำคะแนนของทุกคนมารเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะติดไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง)

10. เทคนิคกลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) นักเรียนในห้องแบ่งเป็นกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มย่อยศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยสมาชิกแต่ละคนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบกัน ผู้เรียนเก่งจะได้ช่วยเหลือเพื่อน ทำให้ตนเองเข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มมีขั้นตอนกิจกรรมดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขอบข่ายประเด็น หรือเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา

ขั้นที่ 2 กำหนดกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกกลุ่มมีความสามารถคละกัน

ขั้นที่ 3 แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษาหรือกำหนดหัวข้อให้ศึกษา

ขั้นที่ 4 สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อย่อย แล้วแบ่งหน้าที่รับผิดชอบโดยให้สมาชิกแต่ละคนเลือกศึกษาหัวข้อย่อยคนละหนึ่งหัวข้อ

ขั้นที่ 5 สมาชิกนำผลงานมารวมกันเป็นงานกลุ่ม มีการอ่านทบทวนปรับปรุงงานเตรียมผู้นำเสนอผลงานกลุ่ม

ขั้นที่ 6 นำผลงานกลุ่มเสนอต่อชั้นเรียน ทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลโดยประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มและผลงานกลุ่ม

11. ร่วมกันคิด NHT (Numbered Heads Together) เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ ขั้นตอนของการเรียนประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 เตรียมประเด็น/ข้อคำถามที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

ขั้นที่ 2 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน คนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน นักเรียนอ่อน 1 คน แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว 1,2,3,4

ขั้นที่ 3 ถามคำถาม/มอบหมายงานให้ทำทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 4 กลุ่มระดมสมองร่วมกันคิดแก้ปัญหาในกลุ่มย่อยจนมั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจคำตอบ

ขั้นที่ 5 ครูถามคำถามหรือเรียกเลขประจำตัวนักเรียนตอบหรือนำเสนอต่อชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 ให้คำชมเชยกลุ่มที่สมาชิกสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุดนักเรียนทุกคนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน

12. เรียนรู้ร่วมกัน LT (Learning Together) วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณหรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูและนักเรียน อภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนในคาบที่แล้ว

ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มนักเรียน โดยพิจารณาความสามารถ กลุ่มละ 4-5 คน

ขั้นที่ 3 ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 แผ่น

ขั้นที่ 4 แบ่งหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มดังนี้

คนที่ 1 อ่านคำสั่งหรือขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม

คนที่ 2 ฟังขั้นตอนและจดบันทึก

คนที่ 3 ปฏิบัติการทดลอง/หาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบผลการทดลอง/ตรวจคำตอบ (ข้อมูล)

ขั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียวหรือส่งงาน 1 ชิ้น ผลงานที่เสร็จและส่งเป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน

ขั้นที่ 6 ปิดประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

การสอนทักษะแห่งการร่วมมือ

Johnson (1995: 21 แปลโดย มานพ ประธรรมสาร, 2546: 20) เกี่ยวกับการสอนทักษะแห่งการร่วมมือ ซึ่งได้กล่าวว่า

...เมื่อนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในชั้นเรียนและโรงเรียน จะมีปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งคือ “สมาชิกในกลุ่มจะจัดการกับความขัดแย้งได้ดีเพียงใด” ความร่วมมือกับความขัดแย้งมักอยู่คู่กัน ยิ่งสมาชิกในกลุ่มให้ความสนใจในการบรรลุเป้าหมายของกลุ่มและสนใจกันและกันมากขึ้นเท่าใด ความขัดแย้งก็จะมีบ่อยครั้งขึ้นเท่านั้น เมื่อจัดการกับความขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์ ก็จะเพิ่มความสร้างสรรค์ ความสนุก และยกระดับความมีเหตุผล เมื่อจัดการกับความขัดแย้งอย่างไม่สร้างสรรค์ ผลที่ได้คือความขุ่นเคือง ความคับข้องใจ ความเป็นศัตรูกัน การที่จะจัดการความขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์นั้น นักเรียนและโรงเรียนต้องเรียนรู้ขั้นตอนในการกระทำเช่นนั้นจนเกิดความชำนาญในการใช้ กลุ่มเรียนรู้ ที่มีลักษณะขัดแย้งทางบวก สมาชิกจะส่งเสริมและแสวงหาความขัดแย้งเพื่อเก็บเกี่ยวผลลัพธ์ทางบวกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีความขัดแย้งอยู่ 2 ประเภทที่จะเป็นต่อกลุ่มแบบร่วมมือเพื่อให้ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเภทแรกคือ ความขัดแย้งทางวิชาการ ซึ่งนักเรียนจะทำทนายการใช้เหตุผลและการสรุปผลทางสติปัญญาของกันและกัน และให้ความเห็นโต้แย้งต่างมุมมองของปัญหา ประเภทที่ 2 คือการประนีประนอมระหว่างเพื่อน ซึ่งนักเรียนทุกคนจะได้รับการสอนให้รู้จักเจรจาหาข้อยุติของความขัดแย้งในหมู่เพื่อน เมื่อจัดการความขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์ภายในกลุ่ม ภายในชั้นเรียน และภายในโรงเรียน ถึงขั้นนี้ก็พร้อมแล้วสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือและโรงเรียนแบบร่วมมือที่มีศักยภาพ...

ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Johnson, (1995: 21 แปลโดย มานพ ประธรรมสาร, 2546: 26) กล่าวถึง ทฤษฎีพื้นฐานเรื่องการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ ทฤษฎีการพึ่งพาสังคม (social interdependence theory) บางทีอิทธิพลสูงสุดในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ที่การพึ่งพาสังคม เคิร์ต คาฟกา (Kurt Kafka) ผู้ร่วมก่อตั้งสำนักจิตวิทยาเกสตัลต์คนหนึ่งได้เสนอว่า กลุ่มก็คือองค์กรรวมขับเคลื่อนซึ่งมีการพึ่งพากันในบรรดาสมาชิกกลุ่มที่หลากหลาย เคิร์ต เลวิน ผู้ร่วมงานของเขาคนหนึ่ง ได้นำความคิดของคาฟกา มาปรับแต่งใหม่ในช่วงทศวรรษที่ 1920 และ 1930 ตามความคิดของเลวิน ความสำคัญ

ของกลุ่มคือการพึ่งพากันในบรรดาสมาชิกกลุ่ม (ที่สร้างขึ้นโดยมีเป้าหมายร่วมกัน) ซึ่งเป็นสาเหตุให้กลุ่มเป็น “องค์รวมขับเคลื่อน” (dynamic whole) การเปลี่ยนแปลงสถานะของสมาชิกหรือกลุ่มย่อยใดๆจะเปลี่ยนแปลงสถานะของสมาชิกหรือกลุ่มย่อยอื่น ๆ ด้วย พลังที่อัดแน่นภายในระหว่างสมาชิกกลุ่มจะชักนำให้เคลื่อนไปสู่การบรรลุจุดหมายที่พึงประสงค์ร่วมกัน มอร์ตัน คอยทซ์ ศิษย์คนหนึ่งในระดับบัณฑิตศึกษาของเลวิน ได้ตั้งทฤษฎีการร่วมมือและการแข่งขัน ซึ่งเราได้นำมาขยายให้เป็นทฤษฎีการพึ่งพาสังคมโดย แนวคิดการพึ่งพาสังคมมีสมมุติฐานว่า วิธีการก่อตัวขึ้นของการพึ่งพาสังคมเป็นตัวชี้วัดว่าบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์ในลำดับต่อมา การพึ่งพากันทางบวก (การร่วมมือ) จะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์เกื้อหนุนเนื่องจากแต่ละคนให้กำลังใจและเอื้อประโยชน์ในความพยายามของกันและกัน การพึ่งพากันทางลบ (การแข่งขัน) ก่อให้เกิดลักษณะปฏิสัมพันธ์ต่อต้าน เนื่องจากแต่ละคนขัดขวางความพยายามไปสู่ผลสัมฤทธิ์ของผู้อื่น การไม่พึ่งพากัน (ความพยายามแบบตัวใครตัวมัน) จะไม่เกิดการปฏิสัมพันธ์เนื่องจากแต่ละคนทำงานโดยอิสระ ทฤษฎีการพึ่งพาสังคมเชื่อว่าความพยายามแบบร่วมมือมีพื้นฐานมาจากแรงจูงใจภายในที่ได้จากปัจจัยระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้องกันโดยการทำงานร่วมกัน และมีปณิธานเพื่อให้ถึงเป้าหมายสำคัญด้วยกัน ทฤษฎีการพึ่งพาสังคมประกอบขึ้นด้วยแนวคิดที่สัมพันธ์กันเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในระหว่างปัจเจกบุคคล (นั่นคือ การร่วมมือถือเป็นสิ่งที่มีอยู่เฉพาะระหว่างปัจเจกบุคคลเท่านั้น มิใช่มีในปัจเจกบุคคล)

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอน

ครูสามารถนำหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือไปจัดการเรียนการสอนของตนได้ โดยการพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบ 5 ประการ ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น และใช้เทคนิควิธีการต่างๆในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 สัมฤทธิ์ผล โดยทั่วไป การวางแผนบทเรียนและการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือมีประเด็นที่สำคัญดังนี้ Johnson, Johnson and Holubec (อ้างใน ทิศนา เชมณี 2545: 103)

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ

1.2 กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คนจะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่มหมายถึงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำโดยการสุ่มหรือการเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คล่องแคล่วในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

1.5 จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานของ

1.6 จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

2. ด้านการสอน

ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการฟังและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบาย กฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อคนและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

3.1 ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2 สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ

3.4 สรุปการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

4.1 ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

สาโรจน์ โสภีรักษ์ (2546: 26) ได้เสนอว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจควรประกอบด้วยหลักสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. การแบ่งปัน (Sharing) ใครมีความรู้ มีข้อมูล หรือแม้กระทั่งมีหนังสือ สมุด อุปกรณ์การเรียนที่ไม่ได้ใช้ในขณะนั้นก็จะเอามาแบ่งปันกับเพื่อนๆ หรือให้เพื่อนยืมไปใช้ได้

2. การช่วยเหลือ (Helping) ใครที่พอจะช่วยเหลือเพื่อนในเรื่องใดได้ก็จะพยายามอย่างเต็มที่ เช่น ช่วยเพื่อนที่เรียนไม่เข้าใจให้เข้าใจบทเรียน ช่วยเพื่อนที่เรียนช้าให้เรียนทัน ช่วยเพื่อนที่ทำงานไม่เสร็จให้ทำเสร็จในส่วนที่จะทำได้ ช่วยเพื่อนในการประสานงาน ติดต่อจัดหาข้าวของเครื่องใช้ที่จำเป็นต่อการเรียน

3. การให้ความร่วมมือ (Cooperating) ทุกคนต้องถือว่าเป็นหน้าที่ที่จะต้องให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนของเพื่อนและของโรงเรียน ต้องเข้าร่วมด้วยความเต็มใจและอย่างมีความสุข

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีประโยชน์ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540: 59, จันทรา ดันติพงสานุรักษ์, 2543 : 38)

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุก ๆ คน ร่วมมือกันในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

2. ส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่ง ช่วยเหลือ เด็กอ่อน เด็กเก่ง จะรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของสมาชิกด้วยกัน
3. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดวิเคราะห์และตัดสินใจ
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจซึ่งกันและกัน
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นถึงเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น
7. ช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้น การที่นักเรียนเรียนเก่ง ช่วยเหลือนักเรียนเรียนช้า นักเรียนเก่งจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดของหัวข้อที่นักเรียนกำลังเรียนได้ชัดเจนขึ้น ในขณะที่เด็กนักเรียนเรียนช้าจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากเพื่อนซึ่งใช้ภาษาใกล้เคียงกันง่ายขึ้นกว่าการเรียนกับครู
8. ช่วยลดปัญหาวินัยในชั้นเรียน ทุกคนในห้องเรียนจะยอมรับ ร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกที่รับผิดชอบร่วมกันจะพัฒนาเสริมสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์จึงลดปัญหาความก้าวร้าวรุนแรง และการโต้เถียงในชั้น

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับระดับชั้น ความสามารถของผู้เรียน ตลอดจนเนื้อหาอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน จากการวิจัยพบว่า ไม่มีรูปแบบการสอนแบบร่วมมือรูปแบบใด รูปแบบหนึ่งจะสามารถใช้กับบทเรียนได้ทุกลักษณะในการสอนเนื้อหาบทหนึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ 6 รูปแบบ ที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และกิจกรรม ได้แก่ (1) เรียนรู้ร่วมกัน (2) มุมสนทนา (3) คิดและคุยกัน (4) กลุ่มร่วมมือ (5) ร่วมกันคิด (6) ปริศนาความรู้

พิมพันธ์ เทชะคุปต์ (2544: 24) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ หลายประการ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน
2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสพูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากและวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือก
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มสิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

การเรียนแบบกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมมือล้วนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ หรือการเรียนแบบร่วมมือนี้นักการศึกษาได้นำมาใช้ในบ้านเรามาหลายปีแล้ว โดยเฉพาะการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคของเคแกน ก็กำลังนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน แต่ก็ยังไม่แพร่หลายนัก จึงอาจจัดว่าการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคของเคแกนเป็นนวัตกรรมการสอนสำหรับครูยุคใหม่ การเรียนแบบร่วมมือกำลังได้รับความสนใจในกลุ่มนักการศึกษา ครูอาจารย์ของบ้านเรา ในปัจจุบันมีทั้งเทคนิคที่นำมาใช้โดยตรงและทั้งที่ปรับเทคนิคเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนได้และเนื้อหาแต่ละวิชา องค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้จะเหมาะสำหรับการเรียนการสอนสำหรับเด็กบ้านเรานั้นหรือไม่ ต้องอาศัยการทดลองใช้ รวมทั้งผลการทำวิจัยจากนักการศึกษาและผู้สนใจ เพื่อจะได้้นำเทคนิคที่เหมาะสมมาใช้กับเด็กไทย เพื่อให้ได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ทั้งแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการ ดังเช่นเทคนิคของเคแกน

ส่วน บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 122) กล่าวถึงข้อดีของวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้เกิดความกล้า และได้ทราบคำตอบในเรื่องที่ตนสนใจหรือยังไม่กระจ่าง การอธิบายให้เพื่อนฟังจะทำให้ผู้อธิบายมีความแม่นยำในเรื่องที่เรียนมากขึ้น เพื่อนๆ ที่ฟังเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น คนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า ซึ่งจะมีความตั้งใจช่วยเหลือเพื่อนๆ เพื่อยกระดับผลงานของกลุ่มให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ความหมาย

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อครูวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของเจตคติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

พรณี เชนจิต (2538: 543) ได้กล่าวถึงเจตคติว่าเป็นเรื่องของความรู้สึก ทั้งที่พอใจและไม่พอใจ ที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนตอบสนองสิ่งเร้าแตกต่างกันออกไป

ปณิตา นิรมล (2003: 3) กล่าวพอสรุปได้ว่า เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งในสังคม รวมทั้งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้ เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549: 1) กล่าวว่า

...เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward science) เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าวนี้ เช่นความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญ และคุณค่า เป็นต้น...

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2525 : 110) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาพการแสดงออกของจิตใจในการตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่นความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ ความรู้สึกหรือความเชื่อในสิ่งต่างๆ และยังกล่าวว่า เจตคติเป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะ

วัดเจตคติโดยตรง นอกจากจะวัดทางอ้อมโดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน และถือว่าการวัดความคิดเห็นเป็นเครื่องชี้หรือเป็นตัวกลางในการวัดเจตคติ

กล่าวโดยสรุป เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกทางด้านจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่ง ทั้งที่พอใจและไม่พอใจ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกของแต่ละคนจะแตกต่างกันไป

เจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

เจตคติ คือ จิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัย หรือความรู้สึกทางจิตใจ ประเมิน 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรมีการพัฒนาเป็นขั้นตอน ดังนี้

เจตคติ

พฤติกรรมการแสดงออก

1. การรับรู้ สนใจและรับรู้ข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง ตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือข้อสนเทศอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า แสดงความรู้สึกชื่นชอบ และมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของเรื่องที่เรียนรู้
4. จัดระบบ จัดระบบ เปรียบเทียบ และบูรณาการเจตคติกับคุณค่า เพื่อนำไปปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น พพอใจ ศรัทธา ซาบซึ้ง ฯ

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. พพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

Gardner (อ้างใน Tunhikorn, 1986) กล่าวว่า เจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มี 2 ความหมาย คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติทั้งสองประการนี้ จะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันในตัวบุคคล เมื่อเขาได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่เป็นการแสดงออกของเจตคติที่แตกต่างกัน เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในลักษณะของความรู้ ความเชื่อในหลักการนำไปใช้ ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยมของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นท่าทีความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกต่อวิทยาศาสตร์ โดยสามารถแสดงออกได้ 2 ทาง คือ

1. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เชิงนิเสธ (Negative attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ เบื่อหน่ายไม่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เชิงนิมาน (Positive attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพึงพอใจ ชอบ อยากเรียน อยากรู้ความจริงทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ อรุณี สดาก (2526: 12) ได้กล่าวถึง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นเจตคติที่เกิดจากความรู้สึก เป็นสภาพอารมณ์ของบุคคลที่เกิดจากความเชื่อในด้านดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ คือ มีความคิดเห็นที่ดีทางทั่วไป รู้สึกถึงความสำคัญ ชอบ สนใจ รวมถึงความตั้งใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต

องค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. การมีคุณลักษณะในการแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ มีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น มีใจกว้าง ไม่เชื่อถือโศกลาง มีความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ
2. การมีความรู้สึกในด้านดี เช่น เห็นด้วย ชอบ เห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมวิทยาศาสตร์

3. การมีความตั้งใจเข้าร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

เจตคติของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา

ประทีป สยามชัย (2528 : 145-148) กล่าวถึงเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พอที่จะสรุปได้ดังนี้

เด็กวัยรุ่นเริ่มขยับจากครอบครัวมาเป็นกลุ่มเพื่อน เรื่องส่วนตัว และเรื่องสังคม นับว่าเป็นเรื่องสำคัญมากกว่าอย่างอื่น และมีอิทธิพลสูงสุดในระดับมัธยมศึกษา ในระยะนี้เด็กวัยรุ่นจะมีความขัดแย้งในชีวิตมากที่สุด โดยไม่ทราบว่าจะวางตัวอย่างไร และเข้ากับกลุ่มไหน เป็นระยะหัวเลี้ยวหัวต่อที่สำคัญในการพัฒนาเจตคติวัยรุ่นตกอยู่ในความขัดแย้งระหว่างการรับบทบาทของเด็ก (ซึ่งเขากำลังพึงจะเป็น) กับบทบาทของผู้ใหญ่ (ซึ่งเขากำลังย่างเข้าไปสู่) ทำให้เขาแก้ปัญหาโดยหันเข้าไปหากลุ่มเพื่อนมากขึ้น วัยรุ่นมองเห็นบทบาทของผู้ใหญ่ไม่แน่นอน และคลุมเครือ แต่เห็นว่าแนวทางปฏิบัติที่เป็นปทัสฐาน (norms) ของกลุ่มเพื่อนแน่ชัดกว่า จึงหันเข้าไปหากลุ่มเพื่อนมากกว่าที่จะหันเข้าไปหาผู้ใหญ่

ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่วัยรุ่นคิด กับสิ่งที่ผู้ปกครอง (พ่อแม่) คิด มีดังนี้

1. วัยรุ่นและผู้ปกครองมีความเห็นพ้องกัน คือ มีเจตคติที่ค่อนข้างดีต่อวัยรุ่น
2. วัยรุ่นมีแนวโน้มที่จะมองผู้ใหญ่ในชั้นอุดมคติ คือ มีความคิดค่อนข้างดีต่อผู้ใหญ่มากกว่าผู้ปกครอง
3. วัยรุ่นมองเห็นความแตกต่างระหว่างฐานะทางสังคมของวัยรุ่นเองและของผู้ใหญ่มากกว่าผู้ปกครองมองเห็น
4. วัยรุ่นเชื่อว่าผู้ใหญ่ทั่วไปมีความรู้สึกไม่ค่อยดีต่อวัยรุ่น พวกเขารู้สึกว่าผู้ใหญ่คิดว่าวัยรุ่นมีชื่อเสียงไม่ค่อยดี

5. ผู้ปกครองหวังให้วัยรุ่นเลือกมองข้ามคุณค่าของผู้ใหญ่ในเฉพาะบางจุดผู้ใหญ่คาดหวังได้รับการประมาณค่าต่ำในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และได้รับการประมาณค่าใกล้เคียงกันในเรื่องที่เกี่ยวกับการงาน

6. วัยรุ่นหวังว่าผู้ใหญ่จะประเมินตัวผู้ใหญ่เองได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น

7. ผู้ปกครองเชื่อว่าวัยรุ่นมีความคิดเห็นต่อกลุ่มพวกเขาเองสูงกว่าความเป็นจริง

8. ทั้งวัยรุ่นและผู้ปกครองเชื่อว่าความแตกต่างระหว่างสถานภาพของวัยรุ่นกับผู้ใหญ่บิดเบือนจากความจริงไปบ้าง เช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มอื่น ๆ

การแปลเจตคติของวัยรุ่นควรทำด้วยความระมัดระวัง เพราะในระยะนี้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของการพัฒนาการมีมาก นอกจากนี้ ถึงแม้ว่าบางคนจะมีเจตคติเหมือนกัน แต่การแสดงออกแตกต่างกันออกไปมาก ดังนั้น ตามความคิดเห็นของครู เจตคติที่เป็นลักษณะทั่วไปของวัยรุ่นจึงมีความสำคัญน้อยกว่า เจตคติเฉพาะตัวของแต่ละคน

วัยรุ่นจะหันเข้าหากลุ่มเพื่อนมากขึ้น แต่สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงก็คือ การเปลี่ยนแปลงตามกาลสมัย ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่องกันมาตลอดหลายชั่วอายุคน เจตคติที่ไม่เคยยอมรับในคนรุ่นก่อนก็อาจยอมรับในคนรุ่นปัจจุบันก็ได้ กลุ่มวัยรุ่นไม่สามารถทำตามผู้ใหญ่ได้ จึงเกิดช่องว่างระหว่างวัยขึ้น กลุ่มวัยรุ่นสนใจเรื่องปัจจุบันมากกว่าผู้ใหญ่ เช่น ผู้ชายชอบไว้ผมยาว แต่งกายกันตามแฟชั่น ชอบดนตรียอดนิยม ตลอดจนมีเจตคติที่ผิดแผกออกไปทางด้านศาสนา การปกครอง และความสัมพันธ์กับต่างประเทศ

เจตคติของวัยรุ่นบางส่วนเกี่ยวข้องกับการรักษาสถานภาพเดิม และอุดมการณ์ไว้ ทุกสังคมต้องการให้สมาชิกรักษาสภาพเดิมไว้ ทั้งนี้ เพื่อความมีระเบียบและความมั่นคงของกลุ่ม กลุ่มวัยรุ่นมีความอดทนน้อยกว่าผู้ใหญ่ในเรื่องการยอมรับผู้ที่ประพฤตินอกกลุ่มนอกทาง ดังนั้น วัยรุ่นจึงไม่กล้าทำในสิ่งที่เพื่อน ๆ ไม่ยอมรับ เมื่อเกิดมีความขัดแย้งทางเจตคติกับผู้ใหญ่ที่มีความสำคัญต่อเขา เช่น พ่อแม่ และครู จะทำให้วัยรุ่นเกิดความสับสน ในเวลาเดียวกันวัยรุ่นมีอุดมการณ์สูงต่อตนเองและผู้อื่น ซึ่งรวมทั้งพ่อแม่ และครู จึงทำให้เขาขาดความอดทนต่อผู้ซึ่งไม่เห็นด้วยกับอุดมการณ์ของเขา

วัยรุ่นในระดับชั้นมัธยม มีคุณธรรมและค่านิยม ดังนี้

1. นักเรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่านักเรียนชายทางด้านจริยธรรมและการเข้าสังคม แต่ต่ำกว่านักเรียนชายในค่านิยมทางด้านความสำเร็จ การกระทำตามผู้อื่น และการเน้นในสภาพปัจจุบัน
2. นักเรียนที่ไปวัดและสนใจทางศาสนา มีคะแนนด้านจริยธรรมและการพึ่งตนเองสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ไปวัดและสนใจทางศาสนา นอกจากนี้ นักเรียนที่ไปวัดและสนใจทางศาสนาจะเน้นในเรื่องอนาคตสูง แต่ถ้าไปวัดหรือสนใจทางศาสนาบ่อยก็จะเน้นในเรื่องปัจจุบันเพิ่มขึ้น
3. นักเรียนที่ได้รับคะแนนสูงมีแนวโน้มที่จะยึดค่านิยมดั้งเดิม เน้นความสำเร็จในอนาคต และการพึ่งตนเอง
4. นักเรียนที่เรียนหลักสูตรเตรียมเข้ามหาวิทยาลัย ยึดค่านิยมดั้งเดิม

การจูงใจ (Motivation) มีความสำคัญต่อความคิด ความสนใจ และการเกิดพฤติกรรมของบุคคลเป็นอันมาก ในการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความสนใจในการศึกษาค้นคว้า หาเทคนิคและวิธีการจูงใจที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ถ้าครูผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีการจูงใจได้อย่างเหมาะสม ก็จะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ และมีความมานะพยายามในการเรียนสูง สามารถนำศักยภาพที่มีทั้งหมดมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ทำให้มีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนการสอน และประสบความสำเร็จในการจัดการศึกษาสูงตามไปด้วย (วรรณิ ลิ้มอักษร 2546 : 119)

แรงจูงใจ

ความหมายของแรงจูงใจ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแรงจูงใจไว้ ดังนี้

วรรณิ ลิ้มอักษร (2546: 120) ได้กล่าวไว้ว่า การจูงใจเป็นการกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมด้วยความเต็มใจ เมื่อมีการกระทำหรือได้ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขแล้ว ก็จะได้รับสิ่งตอบแทนตามที่บุคคลต้องการโดยผู้รับมีความพึงพอใจตามมาด้วย

สารานุกรมเสรี (2007: บทนำ) ได้กล่าวถึงแรงจูงใจ ว่า แรงจูงใจ (Motivation) คือ สิ่งซึ่งความประพฤติกรรมของมนุษย์ อันเกิดจากความต้องการ (Needs) พลังกดดัน (Drives) หรือ ความปรารถนา (Desires) ที่จะพยายามดิ้นรนเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะเกิดมาตามธรรมชาติหรือจากการเรียนรู้ก็ได้ แรงจูงใจเกิดจากสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกตัวบุคคลนั้น ๆ

อิสเรศ เหล่าศิลป์ (2007: 1) กล่าวว่าแรงจูงใจทางการเรียน หรือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ไม่ใช่เกิดตามกรรมพันธุ์ การฝึกฝนอบรม ตลอดจน สิ่งแวดล้อมจะมีผลโดยตรงต่อระดับแรงจูงใจของคนเรา

สถาบันเด็ก มูลนิธิเด็ก (2545: บทที่ 5) กล่าวว่าแรงจูงใจ คือ สภาวะภายนอกหรือในร่างกายมนุษย์ที่ทำให้มีพฤติกรรมไปสู่เป้าหมาย (Goal-directed) แรงจูงใจอาจจะเกิดมาตามธรรมชาติหรือจากการเรียนรู้ก็ได้ ไม่ว่าจะเกิดจากอะไรก็ตามจะทำให้คนมีพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้นๆ

กล่าวโดยสรุป แรงจูงใจ เป็นสิ่งที่กระตุ้นพฤติกรรมของมนุษย์ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขด้วยความเต็มใจ และทำให้คนมีพฤติกรรมเพื่อบรรลุเป้าหมายนั้น ซึ่งอาจจะเกิดมาตามธรรมชาติหรือจากการเรียนรู้ก็ได้ แรงจูงใจเกิดจากสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอกตัวบุคคลนั้น ๆ

ประเภทของแรงจูงใจ

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544 : 138-139) ได้กล่าวถึงแรงจูงใจ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) หมายถึงแรงจูงใจที่เกิดจากภายในตัวบุคคล ซึ่งมีผลต่อการกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามความต้องการหรือตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ แรงจูงใจภายในมีความสำคัญมากกว่าแรงจูงใจภายนอก เพราะว่าแรงจูงใจภายใน เกิดจากความรู้สึกของบุคคล เมื่อบุคคลรู้สึกเช่นใด ก็จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองความรู้สึกของตนเสมอ ส่วนแรงจูงใจภายนอกนั้นบุคคลอาจเกิดความรู้สึกเฉยๆ ก็ได้ สำหรับตัวอย่างของแรงจูงใจภายใน ได้แก่

- | | |
|-------------------------|---|
| 1.1 ความอยากรู้อยากเห็น | ทำให้บุคคลค้นคว้าเพิ่มเติมหรือเกิดใฝ่ฝันได้ |
| 1.2 ความสนใจ | ทำให้บุคคลได้ถาม หรือข้องมอม เป็นต้น |

1.3 ความรัก	ทำให้เสียสละและทำอะไรก็ได้
1.4 ความอบอุ่น	ทำให้สบายอกสบายใจ
1.5 ความเห็นอกเห็นใจ	ทำให้เกิดการคล้อยตาม หรือตามใจ
1.6 ความสงสาร	ทำให้เกิดการให้อภัย
1.7 ความสำเร็จ	ทำให้บุคคลเกิดความภาคภูมิใจ
1.8 ความหิว	ทำให้บุคคลปรับพฤติกรรมได้
1.9 ความต้องการ	ทำให้บุคคลเป็นอะไรหรือทำอะไรก็ได้
1.10 ความพอใจ	ทำให้บุคคลยินดีและทำอะไรก็ได้
1.11 ความศรัทธา	ทำให้บุคคลเกิดการยอมรับและทำอะไรก็ได้
1.12 ความซาบซึ้ง	ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ได้

2. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) หมายถึงแรงจูงใจที่เกิดจากภายนอกตัวบุคคล ซึ่งมีผลต่อการกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามความต้องการหรือตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ แรงจูงใจภายนอกที่สำคัญ ได้แก่

2.1 การแข่งขัน แบ่งเป็นการแข่งขันกับตัวเอง การแข่งขันระหว่างบุคคลและการแข่งขันในระหว่างกลุ่ม เมื่อมีการแข่งขันทำให้บุคคลมีความพยายามที่จะได้รับชัยชนะ การแข่งขันทำให้เกิดการกระตุ้นและการแสดงพฤติกรรม

2.2 การร่วมมือ ทำให้บุคคลช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเป็นการสร้างทีมงานและความสามัคคีในกลุ่มขึ้นได้

2.3 บุคลิกภาพของครู ทำให้นักเรียนอยากจะเรียนหรือไม่อยากเรียนก็ได้

2.4 วิธีการสอนของครู ทำให้นักเรียนอยากจะเรียนหรือไม่อยากเรียนก็ได้

2.5 การให้รางวัล เช่น ให้สิ่งของ คะแนน คำชมเชย หรือการให้กำลังใจ มีผลทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนดีขึ้น

2.6 การลงโทษ เช่น ตักสิทธ์ ตัดคะแนน เจียน คำหนิหรือดักเตือน มีผลทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือเสียใจหรือหยุดยั้งพฤติกรรมได้

2.7 การใช้สื่อการสอน เช่น ใช้อุปกรณ์การสอน ชุดการสอน จัดทัศนศึกษา จัดฉายภาพยนตร์ และจัดกิจกรรมให้ทุกคนมีส่วนร่วม ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนดีขึ้น

2.8 การสอบ เช่น ในบางกรณีขณะทำการจัดการเรียนรู้ ครูบอกนักเรียนว่า ท้ายชั่วโมงจะมีการสอบ ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนดีขึ้น

เทคนิคการสร้างแรงจูงใจ

เทคนิคบางประการในการใช้เครื่องล่อเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน โดย วรณี ลิ้มอักษร (2546: 137-144) กล่าวว่า

การเรียนการสอนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถม มัธยมและระดับอุดมศึกษา ครูผู้สอนมีวิธีการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สนใจในการเรียนอยู่หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้กันมากได้แก่

1. การให้รางวัลและการลงโทษ
2. การแข่งขัน
3. การทดสอบ

1. การให้รางวัลและการลงโทษ

จากประวัติการจัดการศึกษาในยุคต้น ๆ พบว่า ครูผู้สอนมักใช้การลงโทษเป็นการจูงใจในการเรียนมากที่สุด ต่อมาเมื่อมีการศึกษาทางด้านจิตวิทยากว้างขวางขึ้น ตลอดจนปรัชญาการศึกษาเปลี่ยนไป นักจิตวิทยาส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่า การสร้างแรงจูงใจในการเรียนด้วยวิธีการลงโทษเป็นการใช้จิตวิทยาที่ผิดหลักจิตวิทยา ควรใช้การให้รางวัลจะดีกว่า โดยเฉพาะธอร์นไคค์ (Thorndike) ให้ความสำคัญต่อการให้รางวัลมาก โดยกล่าวว่ารางวัลหรือความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ในเรื่องนั้นดีขึ้น ส่วนการลงโทษหรือความล้มเหลวจะทำให้มีพฤติกรรมถดถอยหรือไม่อยากทำในกิจกรรมนั้นอีก

1.1 การให้รางวัล (Reward)

การให้รางวัลเป็นการให้สิ่งซึ่งผู้รับมีความพึงพอใจที่ได้รับ หรือนำสิ่งที่ผู้รับไม่พึงประสงค์ออกไปหลังจากมีพฤติกรรมที่ต้องการเกิดขึ้น

1.1.1 หลักการให้รางวัล

แม้ว่ารางวัลจะเป็นเครื่องล่อที่ดีที่จะนำมาใช้สำหรับกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน เพราะทั้งผู้ให้และผู้ที่ได้รับจะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อกัน แต่ถ้าให้รางวัลไม่ถูกต้องก็ทำให้เกิดผลเสียได้เช่นเดียวกัน

เพื่อให้การให้รางวัลมีคุณค่าในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด ครูผู้สอนควรยึดหลักการให้รางวัลดังต่อไปนี้

1.1.1.1 รางวัลที่ให้เป็นสิ่งที่มีค่าหรือมีราคาก็ตาม ให้คำนึงถึงผู้รับเป็นสำคัญ

1.1.1.2 การให้รางวัลแต่ละครั้งโดยเฉพาะรางวัลที่สำคัญควรจัดพิธี ทั้งนี้เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้รับด้วย

1.1.1.3 ควรให้รางวัลในหลายลักษณะของความพยายาม เช่น ด้านกีฬา ศิลปะ ดนตรี การช่วยเหลือสังคม หรือมีความประพฤติดีด้วย เพราะถ้าให้รางวัลเฉพาะด้านการเรียนอย่างเดียวก็จะกลายเป็นการผูกขาดไป

1.1.1.3 ควรให้รางวัลทันทีที่ทำงานสำเร็จ และไม่ทอดระยะเวลาให้นานจนเกินไปเพราะจะทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหมดความสนใจ หรือลืมไปจนหมด

1.1.1.4 ไม่ควรให้รางวัลจนพร่ำเพรื่อหรือบ่อยครั้งจนเกินไป เพราะจะทำให้รางวัลนั้นหมดคุณค่าและไม่มีความสำคัญสำหรับผู้รับ

1.2. ประเภทของรางวัล

รางวัลที่นิยมนำมาใช้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ได้แก่

1.2.1 การยกย่องชมเชยด้วยคำพูด หรือการชม

การชมเป็นการให้ข้อมูล หรือข้อสังเกตของตนเองแก่ผู้อื่น ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นส่วนดีหรือจุดเด่นของบุคคลนั้น โดยการชมนั้นควรจะชมทันที ชมต่อหน้า และชมที่พฤติกรรม

1.2.2 การแต่งตั้งให้รับตำแหน่งที่มีเกียรติ

การแต่งตั้งให้รับตำแหน่งที่มีเกียรติ เช่น ให้เป็นตัวแทนของห้อง เป็นตัวแทนของสถาบันการศึกษาในวาระหรือในโอกาสต่าง ๆ

1.2.3 การให้สิทธิพิเศษ

1.2.4 การให้เครื่องประดับ เช่น เข็มเชิดชูเกียรติหรือเสื้อสามารถ เป็นต้น

1.2.5 จารึกในแผ่นป้ายประกาศของโรงเรียน

1.2.6 การให้ใบประกาศเกียรติคุณ หรือโล่รางวัล

1.2.7 ให้ทุนการศึกษาหรืออุปกรณ์ในการเรียน

1.3 ข้อควรระมัดระวังในการให้รางวัล

แม้ว่าการให้รางวัลจะเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้ให้กับผู้รับก็ตาม หากการให้รางวัลไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดผลเสียได้เหมือนกันผู้ให้รางวัลจึงต้องระมัดระวังในเรื่องต่อไปนี้

1.3.1 การให้รางวัลเป็นการส่งเสริมให้บุคคลทำความดีเพื่อหวังสินจ้างรางวัล เมื่อได้รับรางวัลตามที่ต้องการแล้วบุคคลอาจเลิกทำความดีก็ได้ จึงควรจูงใจด้วยวิธีอื่นควบคู่ไปด้วย

1.3.2 การให้รางวัลก่อให้เกิดอารมณ์อิจฉาริษยาในผู้ที่มีความสามารถต่ำ อาจส่งผลให้มีการทุจริตคดโกงเกิดขึ้นได้

1.3.3 ถ้าให้รางวัลในด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวก็จะมีผลกระทบเกิดขึ้น ผู้ที่ไม่มีโอกาสได้รับรางวัลจะเกิดความท้อแท้ หดกำลังใจได้

1.4 การลงโทษ (Punishment)

การลงโทษเป็นการให้สิ่งที่ไม่พึงประสงค์แก่บุคคล หรือการนำเอาสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกไปจากตัวบุคคล หลังจากที่บุคคลมีพฤติกรรมที่ไม่ดี ไม่เป็นที่ต้องการของสังคม การลงโทษจึงเป็นการยับยั้ง ลดความถี่ หรือจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาให้หมดไป

ในอดีตรัฐสอนจะนิยมใช้การลงโทษกับผู้เรียนที่มีพฤติกรรมไม่ต้องการ เช่น ลงโทษเมื่อผู้เรียนขาดเรียน ไม่สนใจเรียน ไม่ทำการบ้าน หรือไม่ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายส่งครูผู้สอนตามกำหนด เป็นต้น ต่อมาเมื่อครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการจูงใจมากขึ้น จึงเห็นว่าการลงโทษนั้นเป็นใช้จิตวิทยาที่ผิดหลักจิตวิทยา และถ้าจำเป็นจะต้องใช้ก็ควรเลือกใช้เป็นโอกาสสุดท้าย เมื่อหาวิธีการอื่นใดไม่ได้แล้ว

2. การแข่งขัน

มีผู้ไม่เห็นด้วยกับการสร้างแรงจูงใจในการเรียนด้วยการแข่งขันอยู่บ้าง โดยให้เหตุผลว่ามีข้อเสียคือ ก่อให้เกิดความตึงเครียดทางด้านอารมณ์ มีผลต่อผู้เรียนเป็นส่วนน้อย กล่าวคือ ผู้เรียนที่คิดว่าตนเองมีโอกาสชนะเท่านั้นที่รู้สึกสนุกกับการแข่งขัน ซึ่งมีอยู่ไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะรู้สึกท้อถอยเพราะโอกาสชนะมีอยู่น้อย สำหรับผู้ที่สนับสนุนการสร้างแรงจูงใจในการเรียนด้วยวิธีการแข่งขันกลับคิดว่า ถ้าการแข่งขันดำเนินการไปถูกวิธีแล้ว จะสามารถกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนได้ดีวิธีหนึ่งกล่าวคือ ควรเปิดโอกาสให้แต่ละคนได้แข่งขันตามความเหมาะสม

2.1 ชนิดของการแข่งขัน

การแข่งขันมีได้ 3 ชนิด ดังนี้

2.1.1 การแข่งขันกันทั้งชั้น

การแข่งขันกันทั้งชั้น หรือเรียกว่าใครดีใครได้ การแข่งขันชนิดนี้ทุกคนเป็นคู่แข่งกันหมด และมักมีการเอาไรต์เอาเปรียบทุกวิถีทางเพื่อเอาชนะให้ได้ นักจิตวิทยาจึงไม่สนับสนุนการแข่งขันวิธีนี้ ถ้าจะแข่งขันกันด้วยวิธีนี้ให้เกิดผลดีก็ต้องให้ผู้เข้าแข่งขันทุกคนมีความสามารถใกล้เคียงกัน

2.1.2 การแข่งขันกันเป็นกลุ่ม

การแข่งขันกันเป็นกลุ่ม การแข่งขันชนิดนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ที่เป็นสมาชิกภายในกลุ่มทุกคนเป็นสำคัญ วิธีนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงงูใจในการเรียนได้ดีมาก อาจเกิดผลเสียบ้าง ถ้าแต่ละกลุ่มตั้งหน้าตั้งตาที่จะแข่งขันกันเพียงอย่างเดียว เพื่อให้ผลเสียในการแข่งขันเป็นกลุ่มมีน้อยที่สุด จึงควรเปลี่ยนแปลงสมาชิกภายในกลุ่มอยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้สมาชิกภายในกลุ่มมีความผูกพันกันมากจนเกินไป เพราะจะก่อให้เกิดความขัดแย้งขึ้นมาได้เมื่อกลุ่มของตนต้องเป็นผู้แพ้ และยังเป็นโอกาสให้ผู้ที่มีความสามารถต่ำหรือประสพแต่ความล้มเหลวได้พบความสำเร็จ เมื่อไปรวมกลุ่มกับผู้ที่มีความสามารถสูงอีกด้วย

2.1.3 การแข่งขันกับตนเอง

การแข่งขันกับตนเอง เป็นวิธีการแข่งขันที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการผลสัมฤทธิ์สูง เพราะเป็นวิธีการงูใจภายใน การแข่งขันแบบนี้ผู้เรียนจะได้มีโอกาสเปรียบเทียบผลงานหรือความสามารถของตนเองว่ามีพัฒนาการสูงขึ้นหรือไม่ พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ มีความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้นด้วย

3. การทดสอบ (Testing method)

การทดสอบ เป็นการนำเครื่องมือชนิดหนึ่งไปกระตุ้นบุคคลให้แสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาในลักษณะที่จะสามารถสังเกต หรือตรวจวัดออกมาเป็นปริมาณหรือตัวเลขได้ การทดสอบในที่นี้เน้นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสำคัญซึ่งจะทำการทดสอบภายหลังที่ผู้เรียนได้เรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้ว

ครูผู้สอนอาจทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้

1. เพื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด
2. เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนการสอน และพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
3. เพื่อจัดหาโปรแกรมการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่ต้องการให้การส่งเสริมหรือให้การช่วยเหลือเป็นพิเศษ

การทดสอบเป็นการจูงใจภายนอก โดยมีเกรด หรือคะแนนจากการทดสอบ หรือผลการสอบจะเป็นเครื่องล่อที่สำคัญอย่างหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนเกิดขึ้นได้ เพราะผลการสอบมีความหมายถึงการสอบผ่านในวิชานั้น การได้เลื่อนชั้นเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม การสำเร็จการศึกษา การมีโอกาสดำเนินการในระดับที่สูงขึ้น ตลอดจนการเข้าสู่ตำแหน่งงาน หรือการมีงานทำ เป็นต้น การทดสอบจะกระตุ้นให้ผู้เรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดทั้งในขณะกำลังเรียนและขณะสอบ ประสิทธิภาพขณะที่ทำการสอบยังทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียนชั้นเรียนปกติได้ด้วย นอกจากนั้นคะแนนที่ได้จากการสอบจะเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนด้วยว่า สิ่งใดที่เขาเรียนรู้แล้วและสิ่งใดที่ยังไม่ได้เรียนรู้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ

1. ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรม Johnson (1995: 21 แปลโดย มานพ ประธรรมสาร, 2546: 20)

แนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมให้ความสำคัญในผลกระทบของตัวเสริมแรงและรางวัลสำหรับการเรียนรู้ โดยมีสมมุติฐานว่าการกระทำที่ตามมาด้วยรางวัลภายนอกจะทำให้มีการกระทำซ้ำอีก สกินเนอร์ (Skinner) ยังให้ความสำคัญที่เงื่อนไขของกลุ่ม แบนดูรา (Bandura) ให้ความสำคัญที่การเลียนแบบ โฮมันส์ (Homans) ทิโบต์ (Thibaut) และ เคลลีย์ (Kelley) ให้ความสำคัญที่ความสมดุลของรางวัลและค่าใช้จ่ายในการแลกเปลี่ยนทางสังคมในหมู่ปัจเจกบุคคลที่พึ่งพากัน เมื่อไม่นานมานี้ สเตวิน ให้ความสำคัญแก่ความต้องการรางวัลจากกลุ่มเพื่อจูงใจคนให้เรียนรู้ในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ส่วน วรณิ ลิ้มอักษร (2546 : 125-128) ได้กล่าวถึงชนิดของแรงจูงใจ ตามที่นักจิตวิทยาจำแนกแรงจูงใจออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ดังนี้

1. แรงจูงใจทางสรีระ (Physiological Motives) หรือแรงจูงใจปฐมภูมิ (Primary Motive) แรงจูงใจชนิดนี้มีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อการมีชีวิตรอดของสิ่งมีชีวิต ทั้งมนุษย์และสัตว์ เป็นแรงจูงใจที่มีพื้นฐานมาจากความต้องการทางด้านร่างกาย ไม่ต้องเรียนรู้มีในมนุษย์และสัตว์ไม่แตกต่างกัน

ความต้องการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจทางสรีระ ได้แก่ ความต้องการน้ำ ความต้องการอากาศ ความต้องการอาหาร ความต้องการพักผ่อน ความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสม ความต้องการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย และความต้องการทางเพศ

ความต้องการดังกล่าวข้างต้นเป็นความต้องการที่ต้องได้รับการตอบสนองให้เร็วที่สุด อาจล่าช้าได้บ้างเพียงเล็กน้อย ถ้าบุคคลไม่ได้รับการตอบสนองความต้องการทางร่างกายอย่างเพียงพอ บุคคลจะไม่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้

2. แรงจูงใจทางจิตวิทยา หรือแรงจูงใจทางสังคม (Psychological motive or Social motive) หรือแรงจูงใจทุติยภูมิ (Secondary motive) เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากการเรียนรู้และมีการพัฒนาต่อเนื่องกันมาโดยตลอดจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น มีการติดต่อสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ ทั้งสมาชิกภายในครอบครัว ในโรงเรียน และในสังคม เป็นต้น เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น ก็จะมีแรงจูงใจชนิดนี้มากขึ้นตามไปด้วย

ความต้องการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจทางจิตวิทยาหรือแรงจูงใจทางสังคม ได้แก่

2.1 ความต้องการความรักและสัมผัสอันอ่อนนุ่ม ทุกคนต้องการที่จะได้รักและถูกรัก จะเป็นความรักด้วยกาย วาจา หรือใจก็ได้ สำหรับผู้ที่อยู่ในวัยทารกหรือวัยเด็กก็จะมีความต้องการความรักด้วยกายหรือต้องการสัมผัสอันอ่อนนุ่มจากบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูมากกว่าวัยอื่น เพราะผู้ที่อยู่ในวัยนี้ยังไม่เข้าใจความหมายการแสดงออกของความรักในลักษณะอื่นนอกจากภาษากาย เมื่อเขาได้รับการตอบสนองความต้องการความรักด้วยการสัมผัสอันอ่อนนุ่มแล้ว จะรู้สึกว่าเขาเองมีคุณค่า และจะมองโลกในแง่ดี ส่วนทารกหรือเด็กที่ไม่ได้รับการตอบสนองความต้องการความรัก ไม่ได้รับการสัมผัสอันอ่อนนุ่ม หรือไม่ได้รับความรักด้วยกายจากบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดู ก็จะกลายเป็นที่รักไม่เป็น มองโลกในแง่ร้ายหรือเรียกร้องความสนใจจากสังคมด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสมได้

2.2 ความต้องการเป็นอิสระ ความต้องการชนิดนี้จะปรากฏให้เห็นตั้งแต่บุคคลยังอยู่ในวัยทารกหรือวัยเด็ก สังเกตได้จากทารกหรือเด็กพยายามสนองความต้องการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เด็กบางคนจึงมีคำว่า “ไม่” ติดปากอยู่ตลอดเวลาเมื่อบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูสั่งให้กระทำการบางอย่าง ที่เป็นเช่นนี้ไม่ได้หมายความว่าเขาเป็นเด็กดื้อ เพียงแต่เขาจะทำในสิ่งที่ตนเองอยากทำโดยไม่ต้องให้คนอื่นมาสั่งการเท่านั้น เมื่อเจริญเติบโตเข้าสู่วัยรุ่นก็จะมีความต้องการเป็นอิสระมากขึ้น ทั้งนี้เพราะวัยรุ่นเชื่อว่าความเป็นอิสระแสดงถึงความเป็นผู้ใหญ่ตนเอง และถ้าได้รับการเลี้ยงดูและฝึกความเป็นอิสระมาถูกต้องตั้งแต่วัยทารกหรือวัยเด็ก บุคคลจะเชื่อมั่นในตนเองและมีความรับผิดชอบจากการกระทำของตนเองสูงด้วย

2.3 ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง บุคคลใดที่มีชื่อเสียงในสังคมย่อมส่งผลให้บุคคลนั้นเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจ มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงตลอดจนเป็นที่ยอมรับของสังคมด้วย เมื่อจะทำการกิจกรรมใด ๆ ก็จะได้รับ การสนับสนุนหรือได้รับความไว้วางใจจากบุคคลรอบข้างด้วย

2.4 ความต้องการยอมรับจากเพื่อน มนุษย์เป็นสัตว์สังคมจำเป็นที่จะต้องมีเพื่อนแม้ว่าเป้าหมายของการมีเพื่อนในแต่ละวัยจะมีความแตกต่างกันไปก็ตาม เช่น วัยเด็กมีเพื่อนไว้สำหรับเป็นเพื่อนเล่น วัยรุ่นต้องการเพื่อนคู่หู ส่วนในวัยผู้ใหญ่กลับต้องการเพื่อนคู่คิด เป็นต้น ความต้องการการยอมรับจากเพื่อนจะแสดงออกเด่นชัดมากที่สุด ในวัยรุ่น เพราะเพื่อนจะช่วยให้วัยรุ่นรู้สึกมั่นคงปลอดภัยทางด้านจิตใจ ตลอดจนมีความเชื่อมั่นในตนเอง วัยรุ่นจึงมักจะมีความผูกพันกับเพื่อนสูง จนบางครั้งยอมขัดแย้งกับบิดามารดาผู้ปกครอง เพื่อรักษาสัมพันธภาพอันดีกับเพื่อนเอาไว้

2.5 ความต้องการยอมรับจากผู้ที่มิอาจ เมื่อบุคคลเป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับจากผู้ที่มีอำนาจในสังคม เช่น ได้รับการยอมรับจากผู้ที่มีชื่อเสียงในสังคม ผู้บังคับบัญชา หรือ ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญก็จะทำให้บุคคลนั้นมีเครดิตทางสังคมเกิดขึ้น เมื่อจะทำสิ่งใดก็ย่อมได้รับการสนับสนุนจากบุคคลทั่ว ๆ ไปด้วย

2.6 ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการชนิดนี้เป็นได้ทั้งความต้องการทางจิตและความต้องการทางกาย โดยทั่ว ๆ ไปแล้วทุกคนต้องการให้ตนเองมีความปลอดภัยก่อน ทั้งนี้เพราะทุกคนรักตนเองมากที่สุด อยากให้ตนเองมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ ห่างไกลจากสิ่งที่เป็นอันตรายทั้งปวง

2.7 ความต้องการสะสม ธรรมชาติของมนุษย์มักชอบที่จะสะสมสิ่งต่าง ๆ เพื่อความสุข และการที่บุคคลจะสะสมอะไรนั้นอาจเกิดจากความสนใจเฉพาะตน โดยสิ่งที่สะสมนั้นอาจจะมีราคาแพงหรือไม่มีราคาเลยก็ได้ เช่น สะสมภาพดอกไม้ ตัวรถไฟที่ใช้แล้ว เครื่องเพชร แสตมป์ เครื่องลายคราม ไฟแช็ค การสะสมธนบัตรหรือเงินเหรียญของประเทศต่าง ๆ เป็นต้น บางคนอาจจะสะสมสิ่งต่าง ๆ ตามสมัยนิยม ยุคใดให้ความสำคัญในการสะสมสิ่งใดตนเองก็จะสะสมสิ่งนั้น การสะสมลักษณะนี้เพื่อที่จะได้รับการยอมรับจากสังคมว่า เป็นบุคคลที่มีระดับและเป็นบุคคลที่มีรสนิยมดี เป็นต้น

2.8 ความต้องการก้าวร้าว เป็นความต้องการที่กระทำหรือโต้ตอบต่อบุคคลอื่น หรือสิ่งอื่นด้วยวิธีการที่รุนแรง ด้วยการต่อสู้ การใช้กำลังหรือการใช้คำพูดกล่าวร้ายในทางเสียหาย เป็นต้น จะเป็นการก้าวร้าวทั้งทางร่างกายหรือทางวาจา ก้าวร้าวทั้งทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ โดยทั่วไป มักพบว่ามนุษย์ก้าวร้าวมากกว่าสัตว์ นักจิตวิทยายังศึกษาพบอีกว่าครอบครัวมีส่วนสำคัญต่อพฤติกรรมก้าวร้าวของบุคคลมาก กล่าวคือ เด็กที่ได้รับการสนับสนุนการก้าวร้าว หรือได้รับการถูกลงโทษอย่างรุนแรงจากบิดามารดาผู้ปกครอง ก็จะมีแนวโน้มว่าเมื่อโตขึ้นผู้นั้นจะมีพฤติกรรมก้าวร้าวสูงด้วย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

วินิซ สุธารัตน์ (2544: 133-135) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ไว้ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม หรือบางทีก็เรียกในชื่อเต็มว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมและการเลียนแบบ เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานและขอบข่ายของความคิดที่กว้างกว่าทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ที่ให้ความสนใจเฉพาะพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สังเกตได้และวัดได้โดยตรง แต่ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมจะให้ความสำคัญต่อองค์ประกอบอื่น ๆ อีกสองตัวด้วยคือ องค์ประกอบภายในตัวบุคคล ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเชื่อ เจตคติ ความคิด ความคาดหวัง และสิ่งแวดล้อมของบุคคล ซึ่งได้แก่ ตัวแบบต่าง ๆ ทางสังคม วัฒนธรรม ทั้งประเภทที่เป็นบุคคล วัตถุ ข่าวสาร ภาษาพูด และสื่อต่าง ๆ ดังนั้นจึงเกิดเป็นแนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ขึ้นใหม่ว่ากระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบภายในตัวบุคคลสภาพแวดล้อม และพฤติกรรม

2.1 หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม

หลักการสำคัญก็คือ การเรียนรู้ส่วนใหญ่ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ได้สังเกตพฤติกรรมของบุคคลอื่น ซึ่งเริ่มต้นจากพ่อ แม่ เด็กที่โตกว่า เพื่อน ครู ดารา คนเด่นคนดังทั้งหลาย ทั้งหมดนี้เรียกว่าเป็นตัวแทนบุคคล (model) นอกจากนี้มนุษย์สามารถเลียนแบบจากตัวแทนสัญลักษณ์ (Symbolic model) ซึ่งหมายถึงสิ่งที่เป็นตัวแทนของบุคคลซึ่งประกอบด้วย หนังสือ คำพูด ข้อเขียน รูปภาพ ภาพในจินตนาการ การ์ตูน วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ คำสอนทางศาสนา เป็นต้น การเรียนรู้ทางสังคมจึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการเรียนรู้โดยการสังเกต

การเรียนรู้ทางสังคมหรือการเรียนรู้โดยการสังเกต ประกอบด้วยกระบวนการ 4 กระบวนการดังต่อไปนี้

2.1.1 กระบวนการใส่ใจ (Attentional Processes)

การเลียนแบบจะเกิดขึ้นได้บุคคลจะต้องมีความใส่ใจในตัวแทนเป็นอันดับแรก ความใส่ใจจะทำให้ภาพของตัวแทนมีความชัดเจน มีคุณค่า ทำให้ประสาทต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับรู้เกิดการตื่นตัว กระบวนการใส่ใจจึงเป็นกระบวนการเริ่มต้นของการสังเกต

2.1.2 กระบวนการจดจำ (Retention Processes)

เมื่อบุคคลมีการใส่ใจในตัวแทนแล้วก็จะมีการจดจำด้วยวิธีการเปลี่ยนข้อมูลที่สังเกตจากตัวแทนเป็นสัญลักษณ์ (Symbolic coding) มีการพิจารณาใคร่ครวญเพื่อให้ง่ายต่อการจำมีการจัดระบบของข้อมูลในโครงสร้างทางสติปัญญาของสมอง

2.1.3 กระบวนการแสดงพฤติกรรม (Motor Reproduction Processes)

กระบวนการแสดงพฤติกรรม เป็นการที่บุคคลเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสัญลักษณ์ที่เก็บไว้ในโครงสร้างของสติปัญญาในสมองออกมาในรูปของพฤติกรรมทางกาย ซึ่งจะแสดงออกได้มากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถทางด้านสรีระ การสังเกตพฤติกรรมที่ตนแสดงออกโดยเทียบกับตัวแทน และการได้รับข้อมูลย้อนกลับจากบุคคลอื่น ๆ อย่างถูกต้อง

2.1.4 กระบวนการจูงใจ (Motivational Processes)

การเลียนแบบจะเกิดขึ้นอย่างมีความหมายมากขึ้น หากผู้เลียนแบบได้รับการเสริมแรงในลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.4.1 การเสริมแรงโดยตรง (Direct Reinforcement)

การเสริมแรงโดยตรง เกิดขึ้นจากการที่ผู้เลียนแบบได้เลียนแบบพฤติกรรมจากตัวแบบ แล้วได้รับการเสริมแรงจากบุคคลที่เป็นตัวแบบโดยตรง เช่น เด็กเลียนแบบการพูดจาไพเราะจากเพื่อนรุ่นพี่ หลังจากนั้นได้รับคำชมเชยจากเพื่อนรุ่นพี่โดยตรง

2.1.4.2 การเสริมแรงทางอ้อม (Vicarious Reinforcement)

การเสริมแรงทางอ้อม เกิดขึ้นจากการที่ผู้เลียนแบบได้เห็นตัวแบบได้รับรางวัลภายหลังจากการที่แสดงพฤติกรรมบางอย่าง ก็ทำให้เกิดความต้องการที่จะได้รับรางวัลในลักษณะเดียวกันบ้าง เช่น เด็กเห็นเพื่อนเขียนรูปสวยงาม ได้รับการยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน ทำให้เกิดความคิดปรารถนาจะได้รับคำชมเชยบ้าง จึงพยายามฝึกการเขียนรูป

2.1.4.3 การเสริมแรงด้วยตนเอง (Self-reinforcement)

การเสริมแรงด้วยตนเอง ก็คือ บุคคลกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ของพฤติกรรมขึ้น แล้วพยายามแสดงพฤติกรรมตามมาตรฐานที่กำหนดไว้เมื่อสามารถทำได้ตามมาตรฐานก็มีการเสริมแรงด้วยการให้รางวัลตนเอง เช่น มีความพอใจหรือมีความสุขเมื่อทำงานได้สำเร็จ ให้รางวัลตนเองด้วยการทำในสิ่งที่ตนเองอยากจะทำ เช่น เดินเล่น ร้องเพลง ดูโทรทัศน์ เป็นต้น

การใช้เกมประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ความหมายของเกม

สุนันท์ สังข์อ่อง (2528 อ้างใน พรเพ็ญ หลีกคำ 2535: 13) ได้ให้ความหมายของเกมทางวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึง การเล่นใดใดที่ผู้เล่นต้องเล่นตามกฎ กติกาที่กำหนดไว้ และผู้เล่นต้องได้

เรียนรู้ หลักความจริง กฎเกณฑ์ แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ทิสนา แคมณี (2546: 81) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนโดยใช้เกม ว่าเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาหรือข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

ปัทมา ราษฎร์คุชดี (2545: 16) ได้ให้ความหมายของเกมซึ่งพอจะสรุปได้ว่า เกมเป็น กิจกรรมการเล่นที่กำหนดจุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์ กติกา โดยจัดอยู่ในรูปการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ระหว่างบุคคล เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านต่างๆ อีกทั้งยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วย

กล่าวโดยสรุป เกมเป็นกิจกรรมการเล่น ที่มีกฎและกติกาการเล่น เมื่อเรานำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่นเกมประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ผู้เรียนต้องได้เรียนรู้ หลักความจริง กฎเกณฑ์ แนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วย

การเลือกและนำเสนอเกม

ทิสนา แคมณี (2546 : 82-83) ได้กล่าวถึงการเลือกและนำเสนอเกมพอสรุปได้ ดังนี้

เกมที่นำมาใช้ในการสอนส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เรียกว่า “เกมการศึกษา” คือเป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ มุ่งให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ มิใช่เล่นเพียงเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผู้สอนอาจมีการนำเกมที่เล่นกันเพื่อความบันเทิงเป็นสำคัญ มาใช้ในการสอน โดยนำมาเพิ่มขั้นตอนสำคัญคือการวิเคราะห์ห่อภิปรายเพื่อการเรียนรู้ได้ เกมที่ได้รับการออกแบบให้เป็น เกมการศึกษาโดยตรงมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภทคือ 1) เกมแบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมการสื่อสาร เกมการตอบคำถาม เป็นต้น 2) เกมแบบแข่งขัน มีผู้แพ้ ผู้ชนะ เกมส่วนใหญ่จะเป็นเกมแบบนี้ เพราะการแข่งขันช่วยให้การเล่นเพิ่มความสนุกสนานมากขึ้น และ 3) เกมจำลองสถานการณ์ (simulation game) เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริง สถานการณ์จริงซึ่งผู้เล่นจะต้องตัดสินใจจากข้อมูลที่มีและได้รับผลของการตัดสินใจ เหมือนกับที่ควรจะได้รับในความเป็นจริง เกมแบบนี้มีอยู่ 2 ลักษณะคือ

ลักษณะแรกเป็นการจำลองความเป็นจริง ลงมาเล่นในกระดานหรือบอร์ด เรียกว่าบอร์ดเกม (board game) เช่น เกมเศรษฐี เกมมลภาวะเป็นพิษ (pollution) เกมฝึกแก้ปัญหาความขัดแย้ง (conflict resolution) เป็นต้น อีกลักษณะหนึ่งเป็นเกมจำลองสถานการณ์ (simulation game) ที่จำลองสถานการณ์และบทบาทขึ้นให้เหมือนความเป็นจริง และผู้เล่นจะต้องลงไปเล่นจริง ๆ โดยสวมบทบาทเป็นคนใดคนหนึ่งสถานการณ์นั้น เกมแบบนี้อาจใช้เวลาเล่นเพียง 2-3 ชั่วโมง หรือใช้เวลาเป็นวันหรือหลาย ๆ วันติดต่อกัน หรือแม้กระทั่งเล่นกันตลอดภาคเรียน เป็นการเรียนรู้ทั้งรายวิชาเลยก็มี ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีขั้นสูงได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก จึงเกิดเกมจำลองสถานการณ์ในรูปแบบใหม่ๆ ขึ้นคือ คอมพิวเตอร์เกม (computer game) ซึ่งเป็นเกมจำลองสถานการณ์ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมการเล่นผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ได้ ปัจจุบันเกมแบบนี้ได้รับความนิยมสูงมาก

การเลือกเกมเพื่อนำมาใช้สอนทำได้หลายวิธีผู้สอนอาจเป็นสร้างเกมขึ้นให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการสอนของตนก็ได้ หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตน แล้วนำไปใช้สอนเลยก็ได้ หากผู้สอนต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เอง ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้างและจะต้องทดลองใช้เกมที่สร้างหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งแน่ใจว่าสามารถใช้ได้ผลดีตามวัตถุประสงค์ หากเป็นการดัดแปลง ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจแล้วจึงดัดแปลงและทดลองใช้ก่อนเช่นกัน สำหรับการนำเกมการศึกษามาใช้เรียนนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจ และลองเล่นเกมก่อน เพื่อจะได้เห็นประเด็นและข้อขัดข้องต่าง ๆ อันจะช่วยให้ผู้สอนมีการเตรียมการป้องกันหรือแก้ไขไว้ล่วงหน้า ช่วยให้การเรียนจริงของผู้เรียนเป็นไปอย่างราบรื่น

ในกรณีที่ผู้สอนต้องการเลือกเกมที่มีผู้จัดทำและเผยแพร่แล้ว (published game) มาใช้ ผู้สอนจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งข้อมูลว่า มีใครทำอะไรไว้บ้างแล้วซึ่งในปัจจุบันเกมประเภทนี้มีเผยแพร่และวางจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่แล้ว เป็นผลงานที่จัดทำขึ้นในต่างประเทศ สิ่งสำคัญผู้สอนพึงตระหนักในการเลือกใช้เกมจำลองสถานการณ์ก็คือ เกมจำลองสถานการณ์ที่จัดทำขึ้นในต่างประเทศ เขาย่อมจำลองความเป็นจริงของสถานการณ์ในประเทศของเขา ซึ่งจะมีความแตกต่างไปจากสถานการณ์ในประเทศไทย ดังนั้นสอนจึงควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจ หรือไม่ก็จำเป็นต้องดัดแปลง หรือตัดทอนส่วนที่แตกต่างออกไป หากสามารถทำได้

ข้อเสนอแนะในการสร้างเกม

พรเพ็ญ หลักรรม (2539: 19) ได้กล่าวถึงลักษณะของเกมที่ดีควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. พิจารณาจุดมุ่งหมายของเกมสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์หรือไม่
2. พิจารณาว่าจะสร้างเกมในรูปแบบใดดี เช่น bingo, pathway, quiz show, card game simulation
3. วิธีการเล่นเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นหรือกลุ่มย่อย
4. เลือก เกมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือทักษะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. นักเรียนเข้าใจวิธีการเล่นเกมดีพอหรือไม่และเกมเปิดโอกาสให้ผู้เล่นทุกคนได้ใช้ความสามารถหรือไม่
6. พื้นฐานความรู้ มีทักษะหรือความรู้เบื้องต้นใดบ้างที่จำเป็นจะต้องรู้ ก่อนที่จะเล่นเกมนี้

ขั้นตอนในการใช้เกมประกอบการสอน

การใช้เกมประกอบการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรจัดลำดับขั้นตอนในการใช้เกมให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ ที่สำคัญต้องรู้จักใช้เกมให้เหมาะสมกับเวลา โอกาส ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน ดังที่ สุจริต เพียรชอบ (2531: 216-217) และวิมลศิริ ร่วมสุข (2522 : 68-69) อ่างใน ปัทมา ราษฎร์คุชดี (2545: 24) ได้เสนอขั้นตอนในการใช้เกมประกอบการสอนไว้สอดคล้องกันสรุปได้ ดังนี้

1. ขั้นเลือก

ในขั้นนี้ครูจะต้องใช้เกมที่เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน เหมาะสมกับวัย และความสนใจของนักเรียน นอกจากนั้นการเลือกเกมควรคำนึงถึงเวลาที่จะต้องใช้และสถานที่ในการเล่นด้วย

2. ขั้นกำหนดตัวผู้เล่น

เกมบางชนิดต้องการคนเล่นเป็นจำนวนมาก เกมบางชนิดก็ใช้ผู้เล่นจำนวนน้อย การกำหนดตัวผู้เล่นควรให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ พยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยอาจจัดผู้เล่นหมุนเวียนกันไปก็ได้

3. ขั้นเล่น

ครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ กฎ กติกาของการเล่น อาจมีการสาธิตให้ชมก่อนลงมือเล่น และขณะเล่นครูควรดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

4. ขั้นวิเคราะห์

หลังจากการเล่นเกมแล้ว ครูกับนักเรียนควรร่วมกันวิเคราะห์ด้วยการอภิปราย ประโยชน์ที่ได้รับจากการเล่น และอาจตกลงกันไปค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติม

5. ขั้นสรุป

ครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่ได้จากการเล่นเกม

ส่วน ปราณี ทองคำ (2542 : 7-8) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการใช้เกมประกอบการสอนดังนี้

1. ขั้นเลือก

เลือกเกมที่เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้ความสามารถของผู้เรียนและขนาดของชั้นเรียนด้วย

2. ขั้นเตรียมการ

มีการเตรียมการใช้เกมก่อนล่วงหน้าเป็นอย่างดีโดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่น เกม ส่วนเกมที่ไม่มีวัสดุประกอบอาจต้องเตรียมสถานที่ มีการฝึกใช้เกมก่อนล่วงหน้าเป็นอย่างดี

3. ขั้นการใช้เกม

อธิบายวัตถุประสงค์ของการเล่นเกมและแนะนำวิธีการเล่นและกติกาอย่างชัดเจน โดยใช้ภาษาง่ายๆ ที่สามารถเข้าใจได้ในเวลาอันสั้น มีการสาธิตการเล่น จากนั้นลงมือเล่นเกมโดยแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม

4. ขั้นประเมินผล

ในการใช้เกมทุกครั้งย่อมมีจุดมุ่งหมายเสมอจึงต้องมีการวัดและประเมินผลว่าผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ถ้าการเล่นเป็นแบบลักษณะการแข่งขัน ควรให้คะแนนสำหรับกลุ่มที่ทำได้ถูกต้อง โดยการเขียนคะแนนบนกระดานดำกลุ่มใดที่ทำผิดพลาดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ทำผิดเกี่ยวกับโครงสร้างของไวยากรณ์ อาจที่การลดคะแนนลงและให้คะแนนพิเศษ (Bonus) สำหรับกลุ่มที่ทำได้ดีมาก โดยเฉพาะในด้านความคิดสร้างสรรค์

เทคนิคและข้อเสนอแนะในการใช้เกมประกอบการสอน

การใช้เกมประกอบการสอนให้มีประสิทธิภาพ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2540 อ้างใน ธีญารัตน์ 2547: 22-23) มีเทคนิค ดังนี้

1. การเลือกและนำเสนอเกม

เกมที่นำมาใช้ในการสอนส่วนจะเป็นเกมที่เรียกว่า “เกมการศึกษา” หมายถึง เกมที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์มิใช่เล่นเพียงเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น ซึ่งเกมที่ได้รับการออกแบบให้เป็นเกมการศึกษาโดยตรงมี 3 ประเภทคือ

1.1 เกมแบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมการสื่อสาร เกมการตอบคำถาม เป็นต้น

1.2 เกมแบบแข่งขัน มีผู้แพ้ ผู้ชนะ เกมส่วนใหญ่จะเป็นเกมแบบนี้เพราะการแข่งขันช่วยให้การเล่นเพิ่มความสนุกสนานมากขึ้น

1.3 เกมจำลองสถานการณ์ เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริง สถานการณ์จริงซึ่งผู้เล่นจะต้องคิด ตัดสินใจจากข้อมูลที่มี

ในการเลือกเกมเพื่อนำมาใช้สอนทำได้หลายวิธี ผู้สอนอาจเป็นผู้สร้างเกมขึ้นมาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ซึ่งวิธีนี้ผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้างเกม และจะต้องมีการทดลองใช้เกมที่สร้างขึ้นก่อนนำไปใช้จริง หรือดัดแปลงเกมที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตนแล้วค่อยนำไปสอน

2. การชี้แจงกติกาการเล่น

เนื่องจากเกมแต่ละเกมมีวิธีการเล่นและกติกาการเล่นที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกัน ในกรณีที่เกมนั้นเป็นเกมง่าย ๆ มีวิธีการเล่นและกติกาไม่ซับซ้อน การชี้แจงย่อทำได้ง่าย แต่ถ้าเกมนั้นมีความซับซ้อนมาก การชี้แจงก็จะทำได้ยากขึ้น ผู้สอนควรจัดลำดับขั้นตอนและให้รายละเอียดที่ชัดเจน โดยอาจต้องใช้สื่อเข้าช่วย และอาจให้ผู้เล่นซ้อมก่อนการเล่นจริง

3. การเล่นเกม

ก่อนการเล่นเกม ผู้สอนควรจัดสถานที่ของการเล่นให้อยู่ในสภาพที่เอื้อต่อการเล่น ไม่เช่นนั้นอาจทำให้การเล่นเป็นไปอย่างติดขัดและเสียเวลา เสียอารมณ์ของผู้เล่น ทำให้การเล่นเกมไม่ต่อเนื่องและอาจสะดุดได้ การเล่นควรเป็นไปตามลำดับขั้น และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย ในขณะที่ผู้เรียนเล่นเกม ผู้สอนควรติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายหลังการเล่น หากเป็นไปได้ผู้สอนควรมอบหมายผู้เรียนบางคนให้ทำหน้าที่สังเกตการณ์การเล่น และควบคุมกติกาการเล่นด้วย

4. การอภิปรายหลังการเล่น

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก หากขาดขั้นตอนนี้การเล่นเกมก็คงไม่ใช่วิธีสอน เป็นเพียงการเล่นเกมธรรมดา จุดเน้นของเกมอยู่ที่การเรียนรู้ยุทธวิธีที่จะเอาชนะอุปสรรคเพื่อจะไปให้ถึงเป้าหมาย ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจว่าจุดเน้นของการใช้เกมในการสอนนั้นก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งหัวข้อในการอภิปรายควรอยู่ในประเด็นที่ว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระอะไรจากเกมบ้าง รู้ได้อย่างไร ด้วยวิธีใด มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างไร ได้รับความเข้าใจมาจากการเล่นเกมตรงส่วนใด เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการเล่นเกม

การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้เกมประกอบการเรียนการสอนนั้นจะทำให้เกิดประโยชน์หลายประการ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ทักษะต่างๆตามเนื้อหาของเกม
2. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้รวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น
3. ครูสามารถใช้เกมส่งเสริมการเรียนการสอนโดยการนำเกมเข้าไปสอดแทรกนำเข้าสู่บทเรียนหรือช่วยในการทบทวนบทเรียน เป็นการสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้สนุกสนาน ผ่อนคลายความเครียดจากบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนสนใจต่อบทเรียนมากยิ่งขึ้น
4. เกมทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
5. เกมเป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถหลาย ๆ ด้าน ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสัมฤทธิ์ได้กว้างขวาง ทั้งทางด้านพุทธิศึกษา และ จริยศึกษา
6. เกมจะส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ของผู้เล่นได้มาก และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
7. เกมส่วนใหญ่จะใช้พื้นฐานวิชาการหลาย ๆ ด้าน ทำให้ผู้เรียนต้องรู้จักบูรณาการความรู้และทักษะหลาย ๆ ด้านเข้าด้วยกัน
8. เพื่อปลูกฝังความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา รู้แพ้ รู้ชนะ มีระเบียบวินัยสร้างเสริมคุณลักษณะการเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี

กลยุทธ์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เกม

ในการใช้เกมประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น แม้ว่าเกมจะไม่ดีเท่าการสอนแบบดั้งเดิมเมื่อใช้สอนเนื้อหาพื้นฐานก็จริง แต่นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถด้านการ

วิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่าและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้มาก ครูสามารถนำเกมมาประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนชั้นการสอนในบางเรื่อง ชั้นการสรุป การเสริมบทเรียน กิจกรรมชุมนุม วิทยาศาสตร์ และการจัดมุมวิทยาศาสตร์

การเลือกเกมมาประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. เลือกใช้เกมในเหมาะสมกับความมุ่งหมายหรือเนื้อหาที่ต้องการจะสอน
2. เลือกใช้เกมให้เหมาะสมกับขั้นตอนการสอนและเวลาที่มีอยู่ เช่น การใช้เกมในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นสอน ชั้นสรุป ชั้นวัดผล หรือใช้ทบทวนบทเรียน
3. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเกมต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยการอ่านกติกาการเล่นหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ให้พร้อม
4. ครูควรศึกษาข้อเสนอแนะของเกมให้ละเอียด บางครั้งครูอาจดัดแปลงเนื้อหาและวิธีการเล่น เพื่อให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอน
5. เกมที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือเสริมบทเรียนวิทยาศาสตร์นั้น ควรเน้นการพัฒนาตัวผู้เล่น ให้ผู้เล่นได้คิดแก้ปัญหา ฝึกทักษะด้วยตนเอง
6. เกมที่เลือกใช้ประกอบการสอนควรมีความง่ายเหมาะกับเพศวัย ระดับความสามารถของผู้เรียน และเหมาะสมกับเวลา สถานที่
7. ควรเป็นเกมที่มีลักษณะกระตุ้น เร้าใจ ให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ
8. ควรเลือกเกมที่นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนส่วนมากมีส่วนในการเล่น ถ้าจำนวนนักเรียนมากเกินไปอาจมอบหมายหน้าที่อื่น ๆ ให้ทำ เช่น กรรมการ ผู้นำเกม หรือผู้ช่วยครู เป็นต้น
9. ถ้าเกมประกอบด้วยผู้เล่นเป็นกลุ่มย่อย ครูพยายามจัดกลุ่มผู้เรียนให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เล่นที่มีความสามารถละกัน เพื่อเสริมบรรยากาศของการแข่งขันให้ตื่นเต้นยิ่งขึ้น

10. ในการเล่นควรปฏิบัติตามกติกาที่กำหนดไว้ในแต่ละเกมอย่างเคร่งครัดไม่ควรมีการยกเว้นให้ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งเป็นกรณีพิเศษ ครูไม่ควรเน้นผลของการแพ้-ชนะ ให้มากนัก ควรมีการแทรกคุณธรรมด้านต่าง ๆ ไปด้วย เช่น ความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบ ฯลฯ

การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

บุญชม ศรีสะอาด (2543: 78) ได้กล่าวถึง ประสิทธิภาพของวัดกรรมอยู่ที่คุณภาพของกระบวนการที่กำหนดโดยวัดกรรมนั้นที่ทำให้ผู้ที่ปฏิบัติหรือผู้ใช้สามารถประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ของวัดกรรมแนวทางการพิสูจน์ประสิทธิภาพอาจทำได้หลายทาง เช่น

1. บรรยายเปรียบเทียบสภาพก่อนและหลังใช้นวัตกรรม จากการทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ
2. นิยามตัวบ่งชี้ที่แสดงผลลัพธ์ที่ต้องการแล้วเปรียบเทียบข้อมูลก่อนใช้กับหลังใช้นวัตกรรม
3. คำนวณค่าร้อยละ โดย (P1) คือค่าของคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ และ (P2) คือค่าของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังกิจกรรมของนักเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม เช่น $P1 : P2 = 80 : 80$ หรือ $80 : 60$

4. หาประสิทธิภาพของวัดกรรมการสอนโดยใช้สูตร E1/E2

โดย
$$E1 = \frac{(\sum X / N) \times 100}{A}$$

$$E2 = \frac{(\sum F / N) \times 100}{B}$$

ในเมื่อ $\sum X$ คือ คะแนนรวมการฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม

A,B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบระหว่างเรียน และทดสอบหลังเรียน ตามลำดับ

N คือ จำนวนนักเรียน

ส่วน ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ (2533: 27) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแบบฝึกไว้ ดังนี้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียนมี 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยการกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยคะแนนทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 ใช้เกณฑ์เนื้อหา เป็นทักษะไว้ 80/80 วิธี คำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา

E1 ได้จาก การนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย เทียบเป็นร้อยละ

E2 ได้จากการนำคะแนนของแบบทดสอบหลังทดลองของผู้เรียนทั้งหมดมารวมกันแล้ว หาค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละ

การยอมรับประสิทธิภาพ มี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ การยอมรับประสิทธิภาพให้อัตราความคลาดเคลื่อน 2.5-5 เปอร์เซ็นต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันจำนวน 14 เรื่อง ดังนี้คือ

สุทธดา มุ่งช่อนกลาง (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนปรangkทองวิทยาจังหวัดนครราชสีมา พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สังเวียน ปิ่นการัง (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) กับการสอนปกติพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนโดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนิสรา ตูไคลา (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ TGT และการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ TGT สูงกว่าการสอนตามปกติ

พรมม้วน สอสี (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับกิจกรรมเลือกสรร กับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับกิจกรรมเลือกสรรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉวีวรรณ แก้วหล่อน (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความคิดเห็นที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความมั่นใจในการเรียนและมีความรู้สึกรักและเข้าใจเพื่อนมากยิ่งขึ้น

วรุณี อุ่นบุญ (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนารูปแบบการสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารโดยเน้นการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ความรอบรู้ มีทักษะทางสังคมและตระหนักในคุณค่าของตนเองสูงขึ้น

อารมณ ปุ่มสันเทียะ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดคำนวณโดยประมาณ โดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ความรอบรู้

นิตยา เจริญนิเวศกุล (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแจรงร้อนวิทยากรุงเทพมหานครพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ไม่มีการทดสอบย่อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพ็ญวิภา หาญสกุล (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มละผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน ผลการวิจัยปรากฏว่าวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มละผลสัมฤทธิ์ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งคะแนนพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มสูงกลางและต่ำมีพฤติกรรมความร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นิสารัตน์ ชื่นใจ (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านเร็วของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งพบว่า การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านเร็วที่ดีขึ้นและมีการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษที่ดีขึ้น

สุกัญญา ทองวัฒน์ (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของรูปแบบการสอนเพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาดอกไม้จังหวัดเลย พบว่าการสอนโดยใช้แนวคิดของรูปแบบการสอนเพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร การใช้กิจกรรมและสื่อการสอนที่หลากหลายส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ ได้ร่วมมือกันทำงานทำให้นักเรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียน มีพัฒนาการทางด้านทักษะทางสังคม เกิดความตระหนักในคุณค่าของตนเองและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร โดยเฉลี่ยสูงขึ้น

สุภาพร รัตนน้อย (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหลวงพ่อบาน คลองด่านอนุสรณ์จังหวัดสมุทรปราการที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จุฑารัตน์ สุจินพรหม (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม(STAD) ได้ข้อสรุปว่า การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของครูและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน การมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษาในการเรียนและการทำกิจกรรมต่างๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีด้วย

เสาวลักษณ์ น้อยอาสา (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาการการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวันโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือฯ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ของนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองป้านจังหวัดมหาสารคาม พบว่าผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวันโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 41.25 นักเรียนส่วนมากมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.39 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนทุกคนสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 36.14

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีการศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่างๆ ในหลายวิชาอาทิ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยส่วนใหญ่พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้ เจตคติ ทักษะสังคม และทักษะการทำงานกลุ่มได้

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้คือ

Nembhard (1997: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในสถานการณ์จำลอง กับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Auburn ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือจะทำให้นักเรียนกระตือรือร้นเป็นอย่างดีนอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยให้พวกเขามีทักษะการแก้ปัญหา อีกด้วย

Teed (2001: 1) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบบรรยาย ในชั้นเรียนแบบเดิมๆพบว่า การเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความหมายมากกว่า จำยาวนานกว่า และพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ เทียบเท่ากับการเรียนแบบบรรยาย นอกจากนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยให้ผู้เรียนสนุก และจะช่วยให้เด็กพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในโครงการที่มีความยาก และซับซ้อน ภายในระยะเวลาที่กำหนดได้เหมาะสมอีกด้วย

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

พรเพ็ญ หลักคำ (2535: บทคัดย่อ) ใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการเรียนด้วยของเล่นสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

กุสุมา พันธุ์ไหล (2544: บทคัดย่อ) ซึ่งได้นำของเล่นมาใช้ในการเรียนการสอนเช่นกัน พบว่า สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

จกกรรัตน์ อาจศัตรู (2544: บทคัดย่อ) ซึ่งศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และการสอนตามแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศน์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศาสตรา ศรีนารายณ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำแนกตามการเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และมีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูงและนักเรียนที่ไม่มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง โดยจะมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาให้อยู่ในระดับสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนตามปกติได้ โดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ เช่น การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ การสอนโดยใช้เกมประกอบการเรียนการสอน เป็นต้น

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

Jakobsson (2003: 1) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับข้อแตกต่างของการเรียนรู้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องภาวะเรือนกระจก ซึ่งเน้นกระบวนการแก้ปัญหากลุ่มกับนักเรียนอายุ 15 ในประเทศสวีเดน จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า การทำงานโดยการร่วมมือ สืบค้นข้อมูลและทฤษฎีความรู้ ทั้งหมดมีอิทธิพลต่อเจตคติของพวกเขา การเรียนรู้ของนักเรียน เชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาความรู้และระดับเจตคติทางการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการเรียนรู้ สถานการณ์จำลองที่มีกระบวนการกลุ่มที่ได้รับการกระตุ้นอย่างเหมาะสมจะช่วยพัฒนาเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย

Telli (2003: 1-3) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาของ นักเรียนเกรด 9 และ 10 โรงเรียนมัธยมศึกษา หลายแห่งในประเทศตุรกี จำนวน 1250 คน โดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อม สถานที่ และกิจกรรมที่ปรับให้ เข้ากับเนื้อหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งบทบาทการเรียนรู้วิชาชีพที่มีการร่วมมือ ตลอดจนการเตรียมการ ของผู้สอน มีความสำคัญยิ่งต่อความนิยมชมชอบในการเรียนสิ่งแวดล้อมในวิชาชีพวิทยา ผู้วิจัยยัง พบว่า เด็กผู้หญิงรู้และชอบเรียนสิ่งแวดล้อมมากกว่าผู้ชายทำให้ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับความ แตกต่างระหว่างเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง จนกระทั่งค้นพบยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับเด็กผู้ชาย โดยเน้นความสำคัญของการสร้างความสนุกและสร้างชิ้นงานจากการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นที่ยอมรับของบุคลากรทางการศึกษา

Craker (2006: 1) ได้ทำการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน หลักสูตรวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่มหาวิทยาลัย Wisconsin La crosse ผลการวิจัยพบว่าประมาณ 50% ของนักเรียนทั้งหมดมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ลดลง และจำนวนนักเรียนที่ต้องการ ประกอบอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ลดลง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ เพศ ความคาดหวังความสำเร็จใน อาชีพ และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา มีผลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนชายจะมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงจะ รู้วิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชาย

งานวิจัยประเทศที่เกี่ยวกับเกมประกอบการสอน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับเกมทางการศึกษา พบงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกม 8 เรื่อง ซึ่งสามารถแบ่งเป็นรายวิชาดังนี้คือวิชาวิทยาศาสตร์ 1 เรื่อง วิชาภาษาไทย 3 เรื่อง วิชาภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง และวิชา คณิตศาสตร์ 3 เรื่อง

พรเพ็ญ หลักคำ (2535: บทคัดย่อ) ได้ใช้ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ในการการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการเรียนด้วยของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยผู้เรียนจะมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

มณี เทพาชมพู (2536: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนสะกดคำโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียน โดยการสอนแบบธรรมดา

อรทัย แสงทอง (2542: บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เกม และการใช้แบบฝึกหัดปกติในชั้นการฝึกทักษะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนต่างกันรวมทั้งนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมในชั้นฝึกทักษะมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดปกติ

ปาไลดา ต้นสกุล (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้เกมเสริมทักษะการเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านป่าขุบ.พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเล่นเกมฝึกทักษะการเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สูงกว่าก่อนการเล่นเกม

ปัทมา ราษฎร์ดุยดี (2545: บทคัดย่อ) พบว่าจากการใช้เกมพัฒนาทักษะการเขียนสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้เกม อีกทั้งผลการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการเรียน

การสอนซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เด็กได้พัฒนาทักษะทางภาษาโดยเฉพาะทักษะการเขียนสะกดคำ

ชัยรัตน์ ผ่องนารอด (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้เกมเรื่องการหารในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าเกมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการสนุกสนาน ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

กล่าวโดยสรุป เกมทางการศึกษา ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นกว่าการสอนด้วยวิธีปกติอีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชานั้นๆดีขึ้นด้วย

งานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับเกมประกอบการสอน

งานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับเกมประกอบการสอน มีดังนี้

TEEM (2002:1) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การเล่นเกมเป็นการเรียนรู้ที่อาศัยความท้าทาย เด็กจะต้องเชื่อมโยงความรู้ที่ได้มากับเกม และยังเป็นการฝึกทักษะที่สำคัญต่าง ๆ มากกว่าการอ่านตำราเพียงอย่างเดียว ซึ่งเด็กจะเข้าใจง่ายกว่าการอ่านหนังสือ การเล่นเกมกับเด็กเป็นของคู่กัน แต่อย่างไรก็ตามควรมีผู้คอยดูแลเพื่อไม่ให้ความสนุกนั้นอยู่มากกว่าการเรียนรู้ต้องให้ทั้งสองอย่างเกิดควบคู่กันไป

Blanchard (2005: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้ ซีดีรอมเกมทางการศึกษา โดยพบว่า วิดีโอเกมทางการศึกษาจะต้องออกแบบให้ง่ายต่อการเล่น การเล่นเกมควรมีลักษณะ Edutainment ซึ่งเป็นการนำเนื้อหาต่าง ๆ มาทำให้สนุก แต่ต้องสามารถเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้สำหรับเด็กได้ รวมทั้งหากเป็นเกมที่แข่งขัน การเล่นพร้อมๆ กัน จะเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้เกิดความท้าทาย และความพยายามในการเล่นของผู้เรียนมากขึ้น

งานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมทั้งหมด 16 เรื่อง ซึ่งสามารถจำแนกเป็นกลุ่มๆ คือ เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิด 4 เรื่อง เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง

และส่งเสริมพัฒนาความสามารถในด้านต่างๆ อีก 7 เรื่อง สรุปได้ดังนี้ คือ

เกษศิริ ชูวงศ์ศิริกุล (2536: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาจังหวัดระนองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

อังษณา ปุรินทารภิบาล (2537: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแบบโยนิโสมนสิการในวิชาพลังงานกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีกรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูงและกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนต่ำมีทักษะการคิดแบบโยนิโสมนสิการสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประพุดิ ศิลพิพัฒน์ (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคิดริเริ่มทางด้านวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน

อุไรรัตน์ ช้างทรัพย์ (2532: บทคัดย่อ) ซึ่งได้สร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติกเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จิต นวนแก้ว (2532: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชนอมพิทยังหวัด นครศรีธรรมราชได้ผลการวิจัยที่คล้ายคลึงกันคือชุดกิจกรรมสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนันทา มานะปริชาทร (2535: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมตามปกติซึ่งก็พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาวดี เกตุกุ (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์และการสอนโดยครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโคกยางวิทยาจังหวัดสุรินทร์จำนวน 60 คน ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์และการสอนโดยครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์และการสอนโดยครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรรณิกา ไพทจันทร์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01นอกจากนี้

นุสรุา เอี่ยมนวนรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการ

สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี โชติขุ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมชีววิทยาการตามการสอนตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมชีววิทยาการตามการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการเรียนที่ส่งเสริมชีววิทยาการตามการสอนตามคู่มือครูมีชีววิทยาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับชีววิทยาการนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ส่งเสริมชีววิทยาการตามการสอนตามคู่มือครูมีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เพชรรัตดา เทพพิทักษ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยในการพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อกำหนดโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมที่มีต่อทักษะการปฏิบัติการทดลอง ความสามารถในการคิดทำโครงงานวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อเทคโนโลยี พบว่าผลการทดลองในห้องปฏิบัติการเป็นไปตามทฤษฎีที่ได้ศึกษาค้นคว้า สามารถนำไปพัฒนาชุดกิจกรรมได้รวมทั้งเมื่อนำชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนพบว่านักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการทดลองเฉลี่ยร้อยละ 94.50 นักเรียนมีความสามารถในการคิดทำโครงงานวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 95.00 และนักเรียนมีความตระหนักต่อเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

แก้วดา อยู่คง (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบมีครูแนะนำมีผลการเรียนรู้สูงกว่าแบบเรียนด้วยตนเอง ส่วนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบมีครูแนะนำมีผลการเรียนรู้สูงกว่าแบบเรียนด้วยตนเอง

สุภารัก มิคุณ (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยการเรียนจากชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับแบบเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมฤทัย รุจิราวโรดม (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประชาสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนจากชุดการเรียนด้วยกระบวนการประชาสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยการประชาสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประชาสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้โดยจะพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากชุดกิจกรรมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนจากวิธีการสอนแบบปกติรวมทั้งยังมีเจตคติที่ดีต่อวิชาและรูปแบบการเรียนนี้ด้วย

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการสอนระบบนิเวศ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับระบบนิเวศ พบงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเรื่องระบบนิเวศ 5 เรื่อง ซึ่งเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2 เรื่อง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 เรื่อง และระดับอุดมศึกษา 1 เรื่อง

กรกนก พลเดช (2536: บทคัดย่อ) ได้ทดลองสอนเรื่องระบบนิเวศ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้สไลด์ประกอบเสียง พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสไลด์ประกอบเสียงมีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนด้วยสไลด์ประกอบเสียงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสไลด์ประกอบเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนที่ใช้สไลด์อยู่ในเกณฑ์มากถึงมากที่สุด

อนุช วงศ์ชุ่มเย็น (2540: บทคัดย่อ) ที่ใช้สไลด์ประกอบเสียงในการสอนเรื่อง นกในระบบนิเวศ ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนด้วยสไลด์ประกอบเสียงมีคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนด้วยสไลด์ประกอบเสียงมีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนด้วยสไลด์ประกอบเสียงมีความพึงพอใจในการเรียนที่ใช้สไลด์อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

สุรภา รอดเดช (2542: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบนิเวศมากขึ้น ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ได้จากการทดสอบความรู้ หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม โดยบทเรียนมีเนื้อหาแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ตามรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว102 ประกอบด้วย

- หน่วยที่ 1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ
- หน่วยที่ 2 บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- หน่วยที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- หน่วยที่ 4 การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต
- หน่วยที่ 5 การพัฒนาและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วนิดา รongเงิน. (2542: 144) ได้ทำการวิจัยกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งยึดเนื้อหาตามแนวของหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม กับการศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือวารสารและตำราอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหา 6 หัวข้อ คือ

1. ความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
2. องค์ประกอบของระบบนิเวศ
3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต
4. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในภาวะต่างกัน
5. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
6. การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

โดยใช้การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง 3 วิธี คือกระบวนการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) กระบวนการสอนแบบโครงการ (Project Method) และกระบวนการสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องมีการพิจารณาว่าเนื้อหาดังกล่าวเนื้อหาใดจะเหมาะสมกับกระบวนการสอนแบบใด จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกระบวนการทั้ง 3 วิธีนี้ มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน

วิสุทธิ ตรีเงิน. (2547: 214) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิต เรื่องระบบนิเวศจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 แต่ไม่มีการระบุเนื้อหาสาระไว้ ผลจากการศึกษาพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน และนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคิดเห็นที่ดี และเห็นด้วยกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในชั้น

กล่าวโดยสรุป เนื้อหาสาระระบบนิเวศที่นำมาใช้จัดการเรียนการสอนมีความแตกต่างกันตามระดับของผู้เรียน รวมทั้งกระบวนการจัดการเรียนการสอนก็มีรูปแบบที่ต่างกัน เครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่จะมีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนร่วมอยู่ด้วย และศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ยกเว้นวนิดา รุ่งเงิน (2542: 144) ซึ่งได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยกระบวนการทั้ง 3 วิธีดังที่กล่าวไปแล้วเท่านั้น

บทที่ 3

วิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Semi-Experiment Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การสร้างเครื่องมือ
5. วิธีการรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 20 คน โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling)

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัย คือ กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อน และหลังการทดลอง One Group Pretest - Posttest Design

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ
2. กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศ
4. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

แผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

แผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
จำนวน 5 แผน ซึ่งประกอบด้วย

- แผนการจัดกิจกรรม ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ
- แผนการจัดกิจกรรมที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน
- แผนการจัดกิจกรรม ที่ 3 เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
- แผนการจัดกิจกรรม ที่ 4 เรื่องประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ
- แผนการจัดกิจกรรม ที่ 5 เรื่องคนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 เกม ซึ่งประกอบด้วย

- กิจกรรมเกมที่ 1 เกมดาทิพย์ (จับคู่ภาพ)
- กิจกรรมเกมที่ 2 เกมบัตรคำถามลูกโซ่
- กิจกรรมเกมที่ 3 เกมต่อภาพ Jigsaw
- กิจกรรมเกมที่ 4 เกมปริศนาอักษรไขว้

กิจกรรมเกมที่ 5 เกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศ

แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก กิจกรรมละ 10 ข้อ โดยใช้ทดสอบหลังกิจกรรมเกมแต่ละกิจกรรม รวมทั้งสิ้น 50 ข้อ ซึ่งจะแนมาจากแบบทดสอบที่ได้ให้นำไปหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ว่าการใช้ชุดกิจกรรมเกมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ปรับปรุงของศาสตรา ศรณารายณ์ (2545: 68) ซึ่งเป็นแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ใน 5 ด้าน คือ

- ด้านที่ 1 ความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป
- ด้านที่ 2 ความรู้สึกถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์
- ด้านที่ 3 ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์
- ด้านที่ 4 ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์
- ด้านที่ 5 การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในด้าน วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม อุปกรณ์เวลา สถานที่ และการจัดกิจกรรม จำนวน 15 ข้อ ซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมิตทั้ง 15 ข้อ โดยกำหนดการให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับคะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วย
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

และกำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยสำหรับการพิจารณาได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 100)

คะแนนเฉลี่ย 4.51- 5.00 แปลความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ย 3.51- 4.50 แปลความว่า เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 2.51- 3.50 แปลความว่า ไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.51- 2.50 แปลความว่า ไม่เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 1.00- 1.50 แปลความว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

แผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

1. ศึกษาหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) คู่มือครู ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องระบบนิเวศ และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมพันธ์ (STAD) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมเกม เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 5 ครั้ง ครั้งละ 120 นาที ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวคิด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และ กิจกรรมเสนอแนะ

3. นำแผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบการใช้ภาษา การจัดกิจกรรม เพื่อรับข้อเสนอแนะและนำไปแก้ไขปรับปรุง

4. นำแผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือไปทดลองใช้ควบคู่กับกิจกรรมเกม เรื่องระบบนิเวศ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงขั้นตอนและวิธีการให้เหมาะสม

5. นำแผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

การสร้างกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ ระบบนิเวศ จากแบบเรียนวิทยาศาสตร์ วารสาร ตำรา และค้นคว้าเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต

2. กำหนดจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ในแผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ

3. จัดกลุ่มเนื้อหา เรื่องระบบนิเวศ ออกเป็น 5 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ระบบนิเวศ (ความหมาย ชนิด องค์ประกอบ)

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

เรื่องที่ 3 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

เรื่องที่ 4 ประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ

เรื่องที่ 5 คนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

4. เลือกเกมวิทยาศาสตร์ตามที่ได้ศึกษาจากเอกสาร วารสาร หรือจากประสบการณ์เดิมที่ได้เคยสัมผัสมาใช้ โดยให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา พร้อมทั้งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว ก่อนจะทำการจัดจำนวนนักเรียนเป็นกลุ่มให้เหมาะสม โดย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน (โดยการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 3-6 คนจะมีประสิทธิภาพมากสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามทศนา เขมณี, 2545: 98 ได้กล่าวไว้) จำนวน 5 กลุ่ม ซึ่งเกมจำนวน 5 เกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

เกมที่ 1 กิจกรรมเกมที่ 1 เกมตาทิพย์ (จับคู่ภาพ)

เกมที่ 2 เกมบัตรคำถามลูกโซ่

เกมที่ 3 เกมต่อภาพ Jigsaw

เกมที่ 4 เกมปริศนาอักษรไขว้

เกมที่ 5 เกมบันไดงู (นักอนุรักษ)

5. ออกแบบวิธีการจัดกิจกรรม พร้อมทั้ง วางแผนเกี่ยวกับเอกสารต่างๆที่นำมาประกอบการเรียนรู้จากกิจกรรมเกม เช่น บัตรคำสั่ง วิธีการเล่นเกม ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบย่อย

6. เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเกม และเอกสารที่ใช้ประกอบในกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

7. สร้างเกมและจัดพิมพ์เอกสารที่ใช้ในกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

8. นำกิจกรรมเกมเรื่องระบบนิเวศที่สร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจแก้ไขความถูกต้องเหมาะสม

9. นำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองสอนควบคู่กับแผนการสอน กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษา วิธีการเล่น และเวลา

10. นำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ดำเนินการโดยการนำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน มัธยมแห่งหนึ่งในเขตคูสิต จำนวน 20 คน ในระหว่างเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ในแต่ละกิจกรรม ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 85 90 90 95 90 ตามลำดับ และทำแบบทดสอบย่อยได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80 80 80 84 ตามลำดับ นั่นคือ

กิจกรรมเกมที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85/80

กิจกรรมเกมที่ 2 มีประสิทธิภาพ 90/80

กิจกรรมเกมที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90/80
 กิจกรรมเกมที่ 4 มีประสิทธิภาพ 95/80
 และ กิจกรรมเกมที่ 5 มีประสิทธิภาพ 90/84

จากนั้นนำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือไปทดลองภาคสนามโดย ใช้กับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 20 คน ที่เป็นกลุ่ม
 ตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเกณฑ์ 80/80

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบนิเวศ

แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ มีขั้นตอนการ
 สร้าง ดังนี้ คือ

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และแบบวัด
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งศึกษาเทคนิคการสร้างเครื่องมือในการรวบรวม
 ข้อมูลในการวิจัย ประเภท แบบทดสอบ

2. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยให้มีความ
 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระเรื่องระบบนิเวศ และกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้วิจัยได้
 สร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย จำนวน 50 ข้อ แยกเป็นกิจกรรมละ 10 ข้อ ทั้ง 5 กิจกรรม จากการ
 ตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญพบว่าแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมมีค่า
 ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 -1 ทุกข้อ แต่มีข้อบกพร่องที่ได้รับคำชี้แนะจากผู้เชี่ยวชาญคือ ด้าน
 การใช้ภาษา ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อคำถาม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำ
 แบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมทั้งฉบับอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน ซึ่งได้ค่า
 ความเชื่อมั่น 0.78

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ศึกษาแบบทดสอบวัดเจตคติที่ได้มีผู้ทำไว้แล้วเพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิด ในการสร้างแบบ
 วัดเจตคติ หรือนำมาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ต่อไป โดยจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบวัดเจต

คติต่อวิทยาศาสตร์ของ ของศาสตรา ศรณารายณ์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ใน 5 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป

ด้านที่ 2 ความรู้สึกถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 3 ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 4 ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 5 การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์

โดยมีข้อความที่ให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นต่อวิทยาศาสตร์ เป็นข้อความเชิงนิมิต 16 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ 14 ข้อ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 เกณฑ์ในการให้คะแนนข้อความเชิงนิมิตมีดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้คะแนน 5 4 3 2 1 ตามลำดับ สำหรับเชิงนิเสธให้คะแนนในทางกลับกัน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น จากบุคคลเหล่านี้ คือ

2. ศึกษาโครงสร้างจากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ ว่าควรที่จะให้นักเรียนได้ประเมินด้านใดบ้าง เพื่อจะสามารถนำมาใช้อ้างอิงเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สร้างขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาปรับปรุง และพัฒนา กิจกรรมเกมให้เหมาะสมตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายมากยิ่งขึ้น

3. จัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ จำนวน 15 ข้อ สอบถามความคิดเห็นใน 3 ด้าน ด้วยกันซึ่งเป็นข้อความเชิงนิมิตทั้งหมด เกณฑ์ในการให้คะแนนคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้คะแนน 5 4 3 2 1 ตามลำดับ

4. นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม

5. นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อเป็นการขออนุญาตเก็บข้อมูล

2. ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการจัดกิจกรรมเกมเรื่องระบบนิเวศกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

3. นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมเกมทั้ง 5 กิจกรรมแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ ในแต่ละกิจกรรม ตามเกณฑ์ 80/80 โดย

1.1 หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำใบงานกิจกรรมในกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศได้ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80 ตัวแรก

1.2 หาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มที่ทำแบบทดสอบหลังทำกิจกรรมถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80 ตัวหลัง

2. นำคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดย

2.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน โดยทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ด้วยสถิติ Match-paired t-test

3. ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ แล้วสรุปผล

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องผลการการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ในแต่ละกิจกรรม ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

ตอนที่ 3 ความรู้สึกละเอียดของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในเขตคูสิต ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 1-5

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเกมตาพิย์ (จับคู่ภาพ)

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	68	3.4	85
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 1 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 85 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	72	3.6	90
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 2 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	72	3.6	90
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 3 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	76	3.8	95
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 4 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 95 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	72	3.6	90
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	168	8.4	84

จากตารางที่ 5 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 84 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ขั้นการทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่มีประสิทธิภาพ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 6-10

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเกมตาพิพ์ (จับคู่ภาพ)

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	72	3.6	90
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 6 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	68	3.4	85
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 7 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 85 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	68	3.4	85
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	160	8.0	80

จากตารางที่ 8 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 85 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	72	3.6	90
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	172	8.6	86

จากตารางที่ 9 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้ถูกต้อง 86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 10 ประสิทธิภาพของของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

ข้อมูล	คะแนน	$\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนจากใบงานกิจกรรม (80 คะแนน)	72	3.6	90
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (200 คะแนน)	196	9.8	98

จากตารางที่ 10 นักเรียนทำใบงานกิจกรรม ถูกต้อง ร้อยละ 90 และแบบทดสอบหลังกิจกรรมได้
ถูกต้อง 98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

ในการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้ค่าสถิติ t (matched pair t-test) ปรากฏผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน (150 คะแนน)	20	96.15	6.35	7.014*	.000
หลังเรียน (150 คะแนน)	20	114.30	13.34		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังจากได้เรียนรู้จากกิจกรรมเกม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแล้วนักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคำตอบที่แสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

ความคิดเห็น	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ด้านวัตถุประสงค์	74.3	23.5	2.2	0	0
2. ด้านอุปกรณ์ เวลา สถานที่	51.1	47.1	1.8	0	0
3. ด้านการจัดกิจกรรม	54.0	44.0	2.0	0	0

จากตาราง 12 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ อยู่ในระดับเห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่งในด้านวัตถุประสงค์ ด้านอุปกรณ์ เวลา และสถานที่จัดกิจกรรม รวมทั้งด้านการจัดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 97.8 98.2 และ 98.0 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่ง ต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ ตั้งแต่ร้อยละ 80

ข้อวิจารณ์

จากการศึกษาผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ผู้วิจัยมีความคิดเห็น ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ โดยทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 20 คน ผลการทดลองได้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแต่ละกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 85/80 90/80 90/80 95/80 และ 90/84 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งนับเป็นการทดลองภาคสนามด้วย โดยใช้ทดลองกับนักเรียนจำนวน 20 คน กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ มีประสิทธิภาพ 90/80 85/80 85/80 90/86 และ 90/98 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ซึ่งผู้วิจัยคิดว่า กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2. จากการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรเพ็ญ หล้าคำ (2535) และ อารีย์ ผลประพุดติ (2538) นอกจากนี้ จงกลรัตน์ อาจศัตร์ (2544) ศาสตรา สรณารายณ์ (2545) และกุสุมาพันธุ์ไพล (2544) ซึ่งวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อครูใช้วิธีการสอนต่างไปจากแบบปกติ

กรณีที่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ในการจัดการเรียนรู้ทำให้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการเรียนรู้ที่เกิดความสนุกสนาน ซึ่งต่างจากการเรียนรู้แบบบรรยายเนื้อหาแบบดั้งเดิม ตลอดจนมีแรงจูงใจ คือ ของรางวัลให้สำหรับทีมผู้ชนะ จึงส่งผลให้นักเรียนสนใจเรียน และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ การจัดกิจกรรม และ วัสดุอุปกรณ์ ว่าเหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วย

และเห็นด้วยอย่างยิ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 นั้นสามารถใช้ประกอบการยืนยันประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่าสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการวิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่มีต่อการพัฒนา เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดย

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ การจัดกิจกรรม และ วัสดุอุปกรณ์ ว่าเหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบหลังเสร็จสิ้น กิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรม มาหาประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโค่นการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบ นิเวศ

2. นำคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

2.1 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนรู้จากกิจกรรมเกม โดย การเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ โดยทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วย สถิติ Match-paired t-test

ผลการวิจัย

1. กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่1 ในแต่ละเกม มีประสิทธิภาพ 90/80 85/80 85/80 90/86 และ 90/98 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวัตถุประสงค์ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ การจัดกิจกรรม และ วัสดุอุปกรณ์ ว่าเหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วย

และเห็นด้วยอย่างยิ่ง ร้อยละ 97.8 98.2 และ 98.0 ตามลำดับ ซึ่งถือว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมเกมอยู่ในระดับเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่งไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เนื่องจากการวิจัยซึ่งพบว่ากิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะ ให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือ นำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนท่าน ตลอดจนนำไปพัฒนาให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการศึกษา
2. ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือตามสถานที่ต่างๆ นอกห้องเรียนได้ เช่น สนามหญ้า โรงยิม และสถานที่ในบริเวณโรงเรียนที่สามารถใช้เสียงได้โดยไม่เป็นการรบกวนผู้อื่น
3. กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มมากกว่ารายบุคคล ดังนั้น ครูผู้สอนควรชี้แนะ ให้คำแนะนำตั้งแต่วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน วิธีการเรียนรู้จากกิจกรรมเกม ให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนก่อนเล่น เพื่อให้นักเรียนทราบบทบาทหน้าที่ของตนในฐานะสมาชิกในกลุ่ม เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่มที่ดี
4. ควรมีการเสริมแรงที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นคำชมหรือของรางวัลเล็กๆ น้อยๆ สำหรับผู้ชนะ แต่ไม่ควรเสริมแรงมากเกินไป เพราะอาจนำไปสู่ภาวะแข่งขันจนเกินไป ไม่เกิดความสุขสานในการเรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ
5. เงื่อนไขในการใช้กิจกรรมเกมประกอบการเรียนรู้ ควรใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ หรือใช้เป็นกิจกรรมเสริมบทเรียนก็ได้ และต้องคำนึงถึงความพร้อมในด้านสภาพและขนาดห้องเรียน รวมไปถึงจำนวนนักเรียนด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการสร้างกิจกรรมเกมประกอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ซึ่งควรเป็นเนื้อหาที่มักทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกลอยตัวต่อการทำความเข้าใจ หรือเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าใช้เกมประกอบการศึกษาควบคู่กับการพัฒนาในด้านอื่นๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรรณก พลเดช. 2536. การศึกษาผลการสอน เรื่องระบบนิเวศในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้สไลด์ประกอบเสียง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- กรรณิกา ไพทจันทร์. 2541. ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กุสุมา พันธุ์ไหล. 2544. ผลการสอนโดยใช้ของเล่นที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกตุศิริ ชูวงศ์ศิริกุล. 2536. ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนา อำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- แก้วตา อยู่คง. 2546. การศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาสีงแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จกกรรัตน์ อัจฉิ์ตรู. 2544. การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา, มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จันทร์ดา ดันติพงษานุรักษ์. 2543. “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.” วารสารวิชาการ 3(2) 2543: 12

จิต นวนแก้ว. 2532. ผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขอนแก่นพิทย จังหวัดนครราชสีมา.
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอน
วิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จุฑารัตน์ สุจินพรหม. 2546. การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกระบวนการในการ
ดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้
แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม(STAD). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ฉวีวรรณ แก้วหล่อน. 2540. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชลสิทธิ์ จันทาสี. 2543. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
ตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด
กิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชัยรงค์ พรหมวงศ์. 2533. สื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วย 14. พิมพ์ครั้งที่ 9.
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ชนิสรา ตูไต้ลา. 2540. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ระหว่างการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการสอนแบบปกติในกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทศนา แจมณี. 2545. กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนาและปัญหาข้อใจ.
กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ทศนา แวมณี. 2545. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

———. 2546. 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ธัญญารัตน์ ผ่องนานารถ. 2547. การพัฒนาแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เกม เรื่องการ
หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการ
สอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นิตยา เจริญนิเวศกุล. 2541. ผลของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่าง
กลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

นิยม ไชยวงศ์. 2542. ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดี

นิสารัตน์ ชื่นใจ. 2544. การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการ
อ่านเร็วของนักเรียน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา,
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นุศรา เอี่ยมนวลรัตน์. 2542. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครู
เป็นผู้สอน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร: สุริยาสาน.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2533. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ฟลิคส์
เซ็นเตอร์การพิมพ์.

บุรชัย ศิริมหาสาคร. 2545. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: บิ๊กพอย์ท์.

ปณิตา นิรมล. 2003. จิตวิทยากับการพัฒนาเจตคติและค่านิยม (Online).
<http://www.mut.ac.th/~sohu2003/point/sohu0009/attitudde.ppt>, 25 มีนาคม 2550.

ประทีป สยามชัย. 2528. จิตวิทยาการศึกษา (การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน).
 กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประพฤติ ศิลประพัฒน์. 2540. การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่าย
 วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทาง
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
 สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประไพ ฉลาดคิด. 2548. หลักการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. (อัดสำเนา).

ปราณี ทองคำ. 2546. เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: ไทย
 วัฒนาพานิช.

ปัทมา ราษฎร์คูยดี. 2545. การใช้เกมพัฒนาทักษะการเขียนสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
 สาขาวิชาภาษาไทย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปาลิดา ต้นสกุล. 2544. รายงานการศึกษาค้นคว้าการใช้เกมเสริมทักษะการเขียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านป่ายูบ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
 ภาษาอังกฤษ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรเพ็ญ หลักคำ. 2535. การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและเกมทาง
 วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการ
 สอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรมม้วน สอถี. 2540. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สังคมศึกษา) หน่วยที่ 5 การทำมาหากินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับกิจกรรมการเลือกสรรกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พรรณี ชูทัย เจนจิต. 2538. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ดันอ้อ แกรมมี จำกัด.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดและเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

เพชรรัตดา เทพพิทักษ์. 2545. การพัฒนาชุดกิจกรรมของเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เพ็ญวิภา หาญสกุล. 2542. ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาวดี เกตุกุ. 2541. ผลการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมต่อภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มานพ ประธรรมสาร. 2546. วิธีใหม่แห่งการเรียนรู้: การเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ. แปลจาก Johnson, David W. 1995. **The New Circles of Learning: Cooperation in the classroom and school.** Edina, MN: Interaction book company.

- มณี เทพาชมพู่. 2536. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อการเขียนสะกดคำของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบธรรมดา. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิช สุธารัตน์. 2544. เอกสารคำสอนรายวิชาการประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้. สถาบันราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา. (อัดสำเนา).
- วนิดา รongเงิน. 2542. กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่องระบบนิเวศ
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม
ศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วรรณิ ลิ้มอักษร. 2546. จิตวิทยาการศึกษา. มหาวิทยาลัยทักษิณ: การกิจเอกสารและตำรา
มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- วรุณี อุณบุญ. 2540. การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารโดยเน้น
การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542. เทคนิคการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: แอลทีเพรส.
- วิชาญ พันธุ์เศรษฐ์. 2540. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเยาวชนผู้นำค่ายอนุรักษ์ป่าห้วย.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิสุทธิ ตรีเงิน. 2546. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต เรื่อง
ระบบนิเวศ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ศักดิ์ ไชยกิจบุญโญ. 2546. รายงานการจัดการเรียนการสอน: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การ
เรียนแบบร่วมมือ.

ศันสนีย์ จัตรคุปต์. 2544. การเรียนรู้อย่างมีความสุข: ศึกษามีในสมองกับความสุขและการเรียนรู้.
กรุงเทพมหานคร: สกายบุ๊คส์.

ศาสตรา ศรีนารายณ์. 2545. การศึกษาการเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
สังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2549. รอบรู้วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี (Online). <http://www.tkpark.or.th/TH/cfllng/tkgr/tkgrvwtpc.aspx?id, 25>
มีนาคม 2550.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ(สสวท.). 2546. คู่มือครู
สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยา เล่มที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.

สมฤทัย รุจิราวโรดม. 2547. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
ประชาสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้จากชุดการเรียน
ด้วยกระบวนการประชาสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สังเวียน ปิ่นการัน. 2540. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิว
และปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ
กันเรียนรู้กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สาโรจน์ โสภิรักษ์. 2546. นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: บิ๊ค
พอยท์.

ลีปนันท เกตุทัต. 2539. ยุทธศาสตร์การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพมหานคร:
ธนาคารกสิกรไทย.

สุกัญญา ทองวัฒ. 2545. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้แนวคิดของรูปแบบการสอนเพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบ
ร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุธาดา มุ่งช่อนกลาง. 2540. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ
ร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการ
เรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนันทา มานะปรีชาธร. 2535. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมตามปกติ.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาพร รัตน์น้อย. 2546. ผลของการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภารักษ์ มิคุณ. 2547. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยการเรียนรู้
จากชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับแบบเรียน สสวท.ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

สุมาลี โชติหุ้ม. 2544. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์
อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
มัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุรภา รอดเดช. 2542. การพัฒนาแผนการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไฮเปอร์มีเดีย เรื่อง ระบบนิเวศ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. 2544. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวลักษณ์ น้อยอาสา. 2547. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสารในชีวิตประจำวัน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือการวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2548. การศึกษาไทยในอนาคต. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- อนุช วงศ์ชุ่มเย็น. 2540. ผลการใช้สไลด์ประกอบเสียง ในการสอนเรื่อง นกในระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อรัญญา แสงทอง. 2542. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เกม และการใช้แบบฝึกหัดปกติในชั้นการฝึกทักษะ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อังษณา ปุรินทรพิบูล. 2537. การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ในวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารมณ ปุ่มสันเทียะ. 2541. การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดคำนวณโดยประมาณโดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เองการบวกและการลบสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านละหานทราย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัด

บุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อุไรรัตน์ ช้างทัฬหี. 2532. การสร้างชุดกิจกรรมประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภท
พลาสติก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Anders Jakobsson. 2003. **Five different Learning attitudes towards science** (Online).
<http://www.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5c084s.pdf>, March 2007.

Anita Blanchard. 2005. **The effectiveness of an educational CD-ROM Game: Evaluation of
Journey into the brain.** (Online).
http://www.morphonix.com/software/education/science/brain/game/brain_education_research.html, November 2006.

TEEM. 2002. **Video game 'stimulata learning** (Online).
<http://new.bbc.co.uk/1/hi/education/1879019.stm>, November 2006.

Tunkikorn, B.P. 1986. **Attitudes Toward and Achievement in Science of Secondary
Students in Kasetsart demonstration School,Bangkok,Thailand.** Corvallis
Unpublished Doctoral Dissertation, Oregon State University.

Dana E Craker. 2006. **UW-L-Journal of Undergraduate Research IX2006** (Online).
<http://www.uwlax.edu/urc/JUR-online/PDF/2006/Craker.pdf>, March 2007.

Harriet Black Nembhard. 1997. **Cooperative Learning in Simulation** (Online).
<http://www.informs-sim.org/wsc97papers/1390pdf>, March 2007.

Rebecca Teed. 2001. **Cooperative Learning** (Online).

<http://serc.carleton.edu/introgeo/cooperative/index.html>, March 2007.

Sible Telli. 2003. **Learning Environment and Students' Attitudes towards Biology.**

(Online). <http://www.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5c165s.pdf>, March 2007.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. ดร.วิชาญ เลิศลบ | คณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| 2. ดร.ประไพ นิลาคคิต | คณะครุศาสตร์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| 3. อาจารย์พิมพ์นัส วิมุตายน | คณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| 4. อาจารย์เพชรรัตดา เทพพิทักษ์ | อาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ครู คศ.2)
โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร
กรุงเทพมหานคร |
| 5. อาจารย์สมเกียรติ สวงนวงษ์ | อาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ครู คศ.2)
โรงเรียนสตรีอ่างทอง
จังหวัดอ่างทอง |

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ



คู่มือ

การใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

โดย นางสาวชนิษฐา เชื้อขำ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward science) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับ ที่สร้างขึ้น
2. เพื่อนำกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นหลังตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปประยุกต์ใช้ในการจัดเรียนรู้ต่อไป

คำชี้แจง

กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ประกอบด้วยเกมจำนวน 5 เกม (ในแต่ละเกมสามารถใช้นักเรียนจำนวน 5 กลุ่ม) ดังนี้

1. เกมดาทิพย์ (จับคู่ภาพ)
2. เกมคำถามลูกโซ่
3. เกมต่อภาพ Jigsaw Puzzle
4. เกมปริศนาอักษรไขว้
5. เกมบันไดงูนักอนุรักษ์

เป็นกิจกรรมที่เน้นกระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน ความสำเร็จของทีมคือความสำเร็จของกลุ่ม

สื่อวัสดุอุปกรณ์

ในแต่ละการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับ ประกอบด้วย

1. บัตรคำสั่ง
2. วิธีการเล่น
3. ตัวเกม
4. ใบงานกิจกรรม

ก่อนใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้ใช้ควรอ่าน ส่วนประกอบให้เข้าใจเสียก่อน พร้อมทดลองเล่น ป้องกันปัญหาที่อาจ เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรม

วิธีการใช้

1. ศึกษารายละเอียดจากส่วนประกอบให้ชัดเจน
2. ทดลองใช้เกม
3. ศึกษาแผนการจัดกิจกรรมหรือสร้างชิ้นเองตามความเหมาะสม
4. ใช้กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรม เกมทายพิพ์ (จับคู่ภาพ)

เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มที่

1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้
2. ศึกษาติกาหรือวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจ
3. เริ่มเล่นเกม
4. ทำใบงานกิจกรรม
5. ส่งตัวแทนสรุปสาระที่ได้จากกิจกรรมเกมทายพิพ์

หมายเหตุ แต่ละกลุ่มควรเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คน เพื่อทำหน้าที่ผู้นำและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนได้รับผิชอบและมีส่วนร่วมในกิจกรรม

ใบความรู้ที่ 1 ประกอบกิจกรรมเกมตาพิย์ (จับคู่ภาพ) เรื่อง ระบบนิเวศ

ความหมายของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศ (Ecosystem) เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับ บริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่

ส่วนประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตสามารถถูกจัดแบ่งตามลำดับขั้นการกินอาหาร (trophic level) ได้ดังนี้

2.1 ผู้ผลิต (producer) คือ สิ่งมีชีวิตพวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสังเคราะห์อาหารขึ้นได้เอง จากคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงก์ตอนพืช

2.2 ผู้บริโภค (consumer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (heterotrophic organism) ต้องกินผู้ผลิตหรือพวกที่รับอาหารจากการกินสิ่งที่มีชีวิตอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง



ภาพที่ 1 ผู้ผลิต

ภาพที่ 2 ผู้บริโภค

ที่มาของภาพ: www.il.mahidol.ac.th/.../chapter5/eco3.htm

การแบ่งชนิดของผู้บริโภค สามารถแบ่งเป็น

- ผู้บริโภคปฐมภูมิ (primary consumer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น กระจับปี่ วัว ควาย และปลาที่กินพืชเล็ก ๆ ฯลฯ

- ผู้บริโภคทุติยภูมิ (secondary consumer) เป็นสัตว์ที่รับอาหารจากการกินเนื้อสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น เสือ สุนัขจิ้งจอก ปลากินเนื้อ

- ผู้บริโภคตติยภูมิ (tertiary consumer) เป็นพวกที่กินทั้งสัตว์กินพืช และสัตว์กินสัตว์ นอกจากนี้ยังได้แก่สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระดับขั้นการกินสูงสุดซึ่งหมายถึงสัตว์ที่ไม่ถูกกินโดยสัตว์อื่น ๆ ต่อไป เป็นสัตว์ที่อยู่ในอันดับสุดท้ายของการถูกกินเป็นอาหาร เช่น มนุษย์



ภาพที่ 3 ผู้บริโภคปฐมภูมิ

ภาพที่ 4 ผู้บริโภคทุติยภูมิ

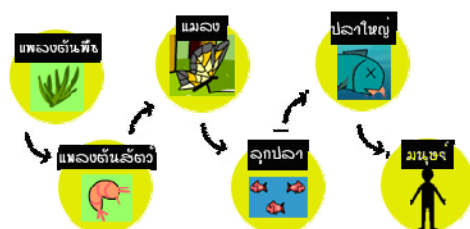
ที่มาของภาพ: www.il.mahidol.ac.th/.../chapter5/eco3.htm

2.3 ผู้ย่อยสลาย (decomposer) เป็นสิ่งมีชีวิตพวกไม่สามารถปรุงอาหารได้แต่จะกินอาหารโดยการผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยสลายสารต่าง ๆ ในส่วนประกอบของสิ่งที่มีชีวิตให้เป็นสารโมเลกุลเล็ก แล้วจึงดูดซึมไปใช้เป็นสารอาหารบางส่วน ส่วนที่เหลือปลดปล่อยออกไปสู่ระบบนิเวศซึ่งผู้ผลิตจะสามารถเอาไปใช้ต่อไป จึงนับว่าผู้ย่อยสลายเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้สารอาหาร

ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) หมายถึง กระบวนการถ่ายทอด พลังงานในรูปของอาหารเป็นลำดับขั้นจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยัง สิ่งมีชีวิตอีกหนึ่งโดยการกินกันเป็นทอด ๆ

สายใยอาหาร (Food webs) หมายถึง ความสัมพันธ์ของ food chain ต่าง ๆ หลาย ๆ ชนิด ในชุมชนหนึ่ง ๆ



ภาพที่ 5 ห่วงโซ่อาหาร (Food chain)



ภาพที่ 6 สายใยอาหาร (Food web)

ที่มาของภาพ: www.il.mahidol.ac.th/.../chapter5/eco3.htm

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมตาพิชย์ กลุ่มที่...2...ระบบนิเวศ....ใต้ท้องทะเล.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. ระบบนิเวศ หมายถึง...โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่.....

2. ภาพสิ่งมีชีวิตในเกมตาพิชย์ของกลุ่มคุณอยู่ในระบบนิเวศใด.....ระบบนิเวศใต้ท้องทะเล

3. ประกอบด้วยผู้ผลิต ได้แก่....สาหร่าย....ดอกไม้ทะเล....แพลงก์ตอนพืช

ผู้บริโภค ได้แก่.....แมงกะพรุน ปลา กุ้ง หอย ฉลาม ปลาหมึกทะเล.....

ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ได้แก่.....แบคทีเรีย.....

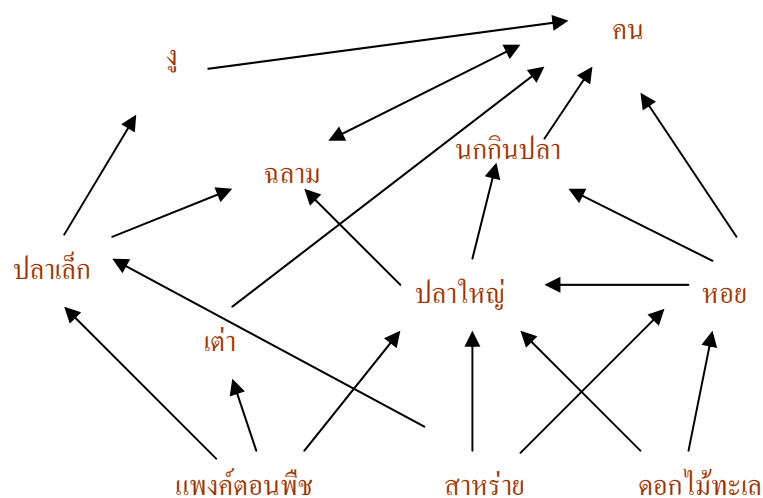
4. เขียนห่วงโซ่อาหาร(Food chain) ในระบบนิเวศของคุณ อย่างน้อย 3 ห่วงโซ่อาหาร

สาหร่าย → ปลาเล็ก → ปลาใหญ่ → นกกินปลาทะเล → ชาวประมง

ดอกไม้ทะเล → เต่า → คน

แพลงก์ตอนพืช → แพลงก์ตอนสัตว์ → ปลา → ฉลาม → งู

5. นำแต่ละห่วงโซ่อาหารในข้อที่ 4 มาเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปสายใยอาหาร(Food web)



ภาพที่ 9 สายใยอาหารในระบบนิเวศใต้ท้องทะเล

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมตาพิพย์ กลุ่มที่...3...ระบบนิเวศ....ป่าดิบชื้น

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. ระบบนิเวศ หมายถึง...โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่.....

2. ภาพสิ่งมีชีวิตในเกมตาพิพย์ของกลุ่มคุณอยู่ในระบบนิเวศใด.....ระบบนิเวศป่าดิบชื้น

3. ประกอบด้วยผู้ผลิต ได้แก่...ต้นไม้ ต้นหญ้า.....

ผู้บริโภค ได้แก่.....แมลง มด หนอน นก หนู งู ฝูเสื้อ เสือ สิงโต หมี กวาง กระรอก

ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ได้แก่.....เห็ด.....

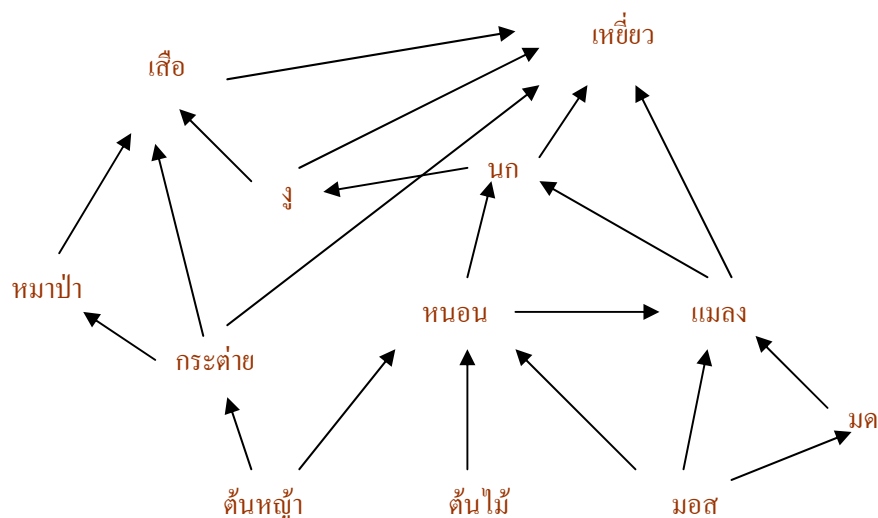
4. เขียนห่วงโซ่อาหาร(Food chain) ในระบบนิเวศของคุณ อย่างน้อย 3 ห่วงโซ่อาหาร

ต้นไม้ → หนอน → แมลง → นก → เสือ

มอส → มด → นก → งู → เขี้ยว

ต้นหญ้า → กระต่าย → หมาป่า → สิงโต

5. นำแต่ละห่วงโซ่อาหารในข้อที่ 4 มาเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปสายใยอาหาร(Food web)



ภาพที่ 10 สายใยอาหารในระบบนิเวศป่าดิบชื้น

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมตาพิพย์ กลุ่มที่...4...ระบบนิเวศ....ป่าชายเลน

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. ระบบนิเวศ หมายถึง...โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่.....

2. ภาพสิ่งมีชีวิตในเกมตาพิพย์ของกลุ่มคุณอยู่ในระบบนิเวศใด.....ระบบนิเวศป่าชายเลน

3. ประกอบด้วยผู้ผลิต ได้แก่....โกงกาง โพธิ์ทะเล ต้นจาก สาหร่าย

ผู้บริโภค ได้แก่..... ลูกกุ้ง หอย ปู ก้ามดาบ ปลา นกกินปลา ปลาตีน งู

ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ได้แก่.....แบคทีเรีย.....

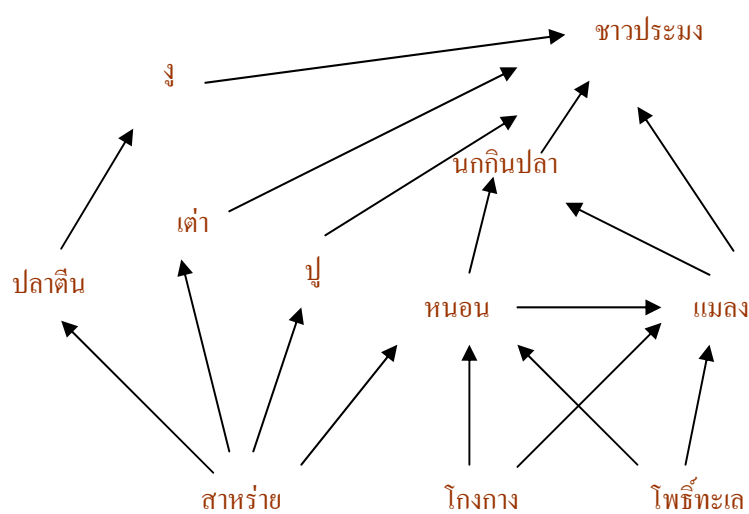
4. เขียนห่วงโซ่อาหาร(Food chain) ในระบบนิเวศของคุณ อย่างน้อย 3 ห่วงโซ่อาหาร

สาหร่าย → ลูกกุ้ง → ปลาตีน → งู

โกงกาง → แมลง → ปลา → นกกินปลา → ชาวประมง

โพธิ์ทะเล → หนอน → นก

5. นำแต่ละห่วงโซ่อาหารในข้อที่ 4 มาเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปสายใยอาหาร(Food web)



ภาพที่ 11 สายใยอาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมตาพิชย์ กลุ่มที่...5...ระบบนิเวศ....ทะเลทราย

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. ระบบนิเวศ หมายถึง...โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่.....

2. ภาพสิ่งมีชีวิตในเกมตาพิชย์ของกลุ่มคุณอยู่ในระบบนิเวศใด.....ระบบนิเวศทะเลทราย

3. ประกอบด้วยผู้ผลิต ได้แก่....กระบองเพชร แคคตัส ต้นหญ้า

ผู้บริโภค ได้แก่....ผีเสื้อ ตั๊กแตนแมลงป่อง หนอน นก เหยี่ยว หนู กิ้งก่า งูหางกระดิ่ง

ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ได้แก่.....แบคทีเรีย.....

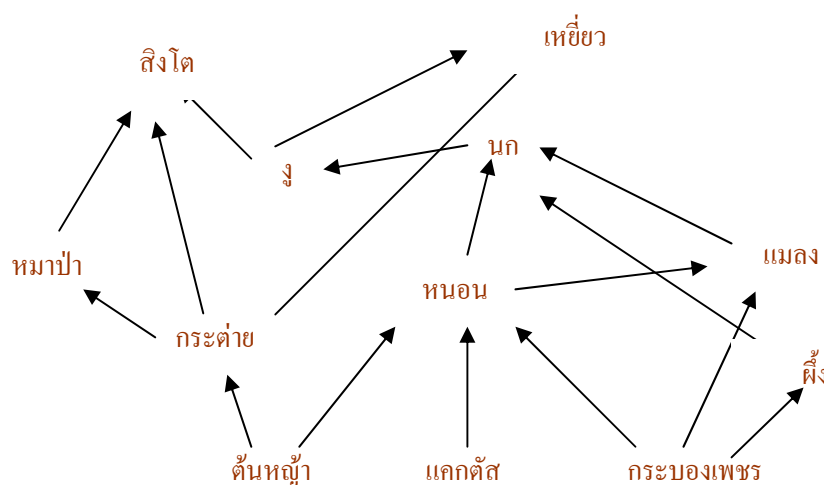
4. เขียนห่วงโซ่อาหาร(Food chain) ในระบบนิเวศของคุณ อย่างน้อย 3 ห่วงโซ่อาหาร

กระบองเพชร → ผี → นก → งูหางกระดิ่ง

ต้นหญ้า → กระต่าย → สิงโต

แคคตัส → แมลง → กิ้งก่า → เหยี่ยว

5. นำแต่ละห่วงโซ่อาหารในข้อที่ 4 มาเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปสายใยอาหาร(Food web)



ภาพที่ 12 สายใยอาหารในระบบนิเวศทะเลทราย

กิจกรรมที่ 2 เกมคำถามลูกโซ่

บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรม เกมคำถามลูกโซ่

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน กลุ่มที่

1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้
2. ศึกษาอภิธานหรือวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจ
3. เริ่มเล่นเกม
4. ทำใบงานกิจกรรม
5. ส่งตัวแทนสรุปสาระที่ได้จากกิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่หน้าชั้นเรียน

หมายเหตุ แต่ละกลุ่มควรเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คน เพื่อทำหน้าที่ผู้นำและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนได้รับฝึกชอบและมีส่วนร่วมในกิจกรรม

ใบความรู้ที่ 2 ประกอบกิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต (Symbiosis) มีหลายแบบ คือ

1. การล่าเหยื่อ (Predation) ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย +, - หมายถึง ลักษณะของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตโดยฝ่ายหนึ่งจะกิน อีกฝ่ายหนึ่งเป็นอาหาร ได้แก่ การล่าเหยื่อของแมงมุม ปลา กำลังกินเหยื่อ ต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิงดักจับแมลง เป็นต้น



ภาพที่ 13 สุนัขจิ้งจอกล่าเหยื่อ การล่าเหยื่อของกิ้งก่า กาบหอยแครงดักจับแมลง

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

2. ภาวะอิงอาศัยหรือภาวะที่มีการเกื้อกูล (Commensalism) ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย +, 0 หมายถึง ลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต โดยฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ได้รับประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายไม่ได้เสียผลประโยชน์ ได้แก่ เหาจลากับปลาฉลาม กิ้งก่าไม้บนต้นไม้ใหญ่



ภาพที่ 14 กิ้งก่าไม้บนต้นไม้ใหญ่ และเหาจลากับปลาฉลาม

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

3. **ภาวะที่ต้องพึ่งพา (Mutualism)** ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย +, + หมายถึง ลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต โดยต่างฝ่ายต่าง ได้รับประโยชน์ซึ่งกันและกัน ได้แก่ ไลเคน (Lichen) / แบคทีเรียไรโซเบียม (Rhizobium) ในปมรากถั่ว / โปรโตซัวในลำไส้ปลวก / แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่ของคน ราไมคอร์ไรซาที่อาศัยอยู่ในรากพืชตระกูลสน ปลวกและโปรโตซัวในลำไส้ปลวก เป็นต้น



ภาพที่ 15 รากับสาหร่าย และโปรโตซัวในลำไส้ปลวก

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

(ไลเคน คือ การดำรงชีวิตร่วมกันของรากับสาหร่าย สาหร่ายมีสีเขียวสร้างอาหารเองได้โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่ราไม่มีสีเขียวจึงสร้างอาหารเองไม่ได้ ต้องอาศัยอาหารที่สาหร่ายสร้างขึ้น ในขณะที่เดียวกันสาหร่ายก็ได้แร่ธาตุจากราด้วย)

4. **ภาวะมีปรสิต (Parasitism)** ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย +, - หมายถึง ลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตโดยฝ่ายหนึ่งจะแย่งหรือ เกาะกินอาหารจากสิ่งมีชีวิตอีกฝ่ายหนึ่ง (สิ่งมีชีวิตที่เกาะแย่งอาหารเขากิน เรียกว่า ปรสิต ฝ่ายที่เสียประโยชน์ หรือสิ่งมีชีวิตที่ปรสิตอาศัยอยู่เรียกว่า ผู้ถูกอาศัย Host) ได้แก่ ต้นกาฝากหรือต้นฝอยทองที่ขึ้นอยู่บนต้นไม้ใหญ่ / หมัด เห็บ ไร / พยาธิต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่กับร่างกายคนและสัตว์ / เชื้อโรคต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโรคกับคนและสัตว์ / ปลิงน้ำจืดกับปลา เป็นต้น



ภาพที่ 16 พยาธิต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่กับร่างกายคนและสัตว์

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

5. การได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation) ใช้สัญลักษณ์ แทนด้วย + , + หมายถึง ลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต (ไม่จำเป็นต้องอยู่ร่วมกันตลอดไป) โดยต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ร่วมกัน ได้แก่ แมลงกับดอกไม้ / นกเอี้ยงกับควาย / มดดำกับเพลี้ย / ปูเสฉวนกับซีแอนนีโมนี เป็นต้น



ภาพที่ 17 ผีเสื้อดูดน้ำหวานดอกไม้ และนกเอี้ยงบนหลังควาย

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

6. การแก่งแย่งกัน (Competition) ใช้สัญลักษณ์แทน -, - หมายถึง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต โดยมีการแก่งแย่งกัน ทำให้ต่างฝ่ายต่างเสียประโยชน์ ได้แก่ ต้นไม้ใหญ่ในป่าแย่งกันรับแสง เสือ กับสิงโตแย่งอาหารกัน เป็นต้น



ภาพที่ 18 ต้นไม้ใหญ่ในป่าแย่งกันรับแสง

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

7. ภาวะมีการย่อยสลาย (Saprophytism) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ (+,0) เช่น การอาศัยของเห็ดราบนซากสิ่งมีชีวิตซึ่งเรียกว่า ผู้ย่อยสลาย เป็นต้น



ภาพที่ 19 เห็ดเกาะบนต้นไม้ผุ

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

เกมคำถามลูกโซ่

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน (กลุ่มที่)

วิธีเล่น

1. เกมคำถามลูกโซ่จะประกอบด้วยบัตรคำถามจำนวน 20 ใบ ในบัตรคำถามแต่ละใบจะประกอบด้วยคำถามและคำตอบที่ไม่ซ้ำข้อเดียวกัน
2. ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้นำแจกบัตรเกมให้เพื่อสมาชิกแต่ละคนคนละเท่าๆกัน
3. ผู้ที่ได้บัตรคำถามที่มีคำว่า “เริ่ม” อยู่หน้าคำถามจะเป็นผู้ที่อ่านคำถามก่อน
4. สมาชิกผู้ร่วมเล่นเกมสำรวจคำตอบในบัตรคำตอบที่ตนถืออยู่หากคิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องให้ยกมือขึ้นเพื่อตอบคำถาม
5. สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้นำจะทำการตรวจสอบคำตอบจากใบเฉลยเกมหากเพื่อนคนดังกล่าวตอบถูกต้องจะเป็นผู้อ่านคำถามต่อไป หากตอบผิด ให้ขานว่า ผิด และให้สมาชิกคนอื่นตอบใหม่
6. ปฏิบัติเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนถึงคำตอบสุดท้ายถือเป็นการสิ้นสุดเกม



ภาพที่ 20 ตัวอย่างเกมคำถามลูกโซ่

ใบงานกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง: ใบงานประกอบกิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่

เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนระบุข้อมูลต่างๆลงในตารางบันทึกกิจกรรม

ชนิดของสิ่งมีชีวิต	ได้ประโยชน์ (+)	เสียประโยชน์ (-)	ไม่ได้และไม่ เสียประโยชน์ (0)	แบบ ความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิต
1. นกเอี้ยงบนหลังควาย				
2. สาหร่ายกับรา				
3. ฉลามกับเหาฉลาม				
4. เห็บกับสุนัข				
5. เสือกับกวาง				
6. เห็ดบนขอนไม้				
7. ฝีมือนักดนตรี				
8. โปรโตซัวในลำไส้ปลวก				
9. กาฝากกับต้นไม้มะยม				
10. ต้นไม้ใหญ่ในป่าดิบ				

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง: ใบงานประกอบกิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่

เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนระบุข้อมูลต่างๆลงในตารางบันทึกกิจกรรม

ชนิดของสิ่งมีชีวิต	ได้ประโยชน์ (+)	เสียประโยชน์ (-)	ไม่ได้และไม่ เสีย ประโยชน์ (0)	แบบ ความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิต
1. นกเอี้ยงบนหลังควาย	นกเอี้ยง,ควาย	-	-	ภาวะ การ ได้ ประโยชน์ร่วมกัน
2. สาหร่ายกับรา	สาหร่าย,รา	-	-	ภาวะพึ่งพา
3. จุลลากับเหาจุลลัม	เหาจุลลัม	-	จุลลัม	ภาวะอิงอาศัยหรือ ภาวะเกื้อกูล
4. เห็บกับสุนัข	เห็บ	สุนัข	-	ภาวะปรสิต
5. เสือกับกวาง	เสือ	กวาง	-	ภาวะล่าเหยื่อ
6. เห็ดบนขอนไม้	เห็ด	-	ขอนไม้	ภาวะย่อยสลาย
7. ผีเสื้อกับดอกไม้	ผีเสื้อ,ดอกไม้	-	-	ภาวะ การ ได้ ประโยชน์ร่วมกัน
8. โปรโตซัวในลำไส้ปลวก	โปรโตซัว ,ปลวก	-	-	ภาวะพึ่งพา
9. กาฝากกับต้นไม้ม	กาฝาก	ต้นไม้ม	-	ภาวะปรสิต
10. ต้นไม้มใหญ่ในป่าทึบ	ต้นไม้ม	ต้นไม้ม	ต้นไม้ม	ภาวะแข่งขัน

กิจกรรมที่ 3 เกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรม เกมต่อภาพ(Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ **กลุ่มที่** ภาพ.....

1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้
2. ศึกษาติดภาพหรือวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจ
3. เริ่มเล่นเกม
4. ทำใบงานกิจกรรม
5. ส่งตัวแทนสรุปสาระที่ได้จากกิจกรรมเกมต่อภาพหน้าชั้นเรียน

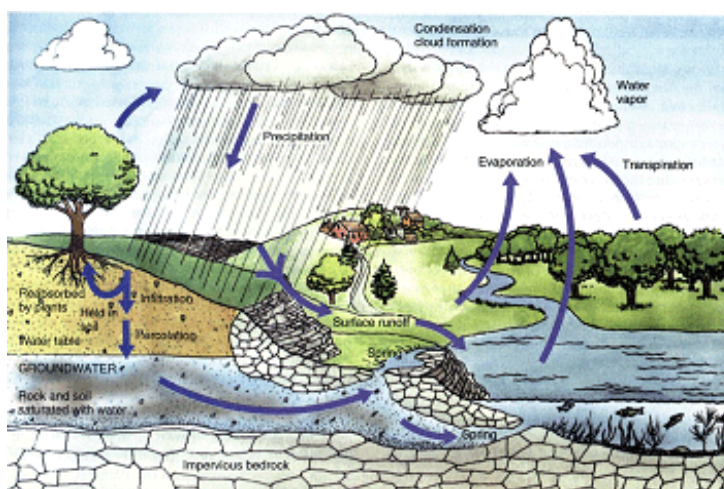
หมายเหตุ แต่ละกลุ่มควรเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คน เพื่อทำหน้าที่ผู้นำและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนได้รับฝึกชอบและมีส่วนร่วมในกิจกรรม

ใบความรู้ที่ 3 ประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (กลุ่มที่ 1)

วัฏจักรของน้ำ

น้ำเป็นสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ มีการหมุนเวียนเคลื่อนที่จากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง และมีการเปลี่ยนแปลงสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และไอ น้ำ การหมุนเวียนนี้ เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ น้ำจากทะเลและมหาสมุทรเมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์จะระเหยกลายเป็นไอ (evaporation) ขึ้นสู่บรรยากาศจับตัวกันเป็นก้อนเมฆ เมื่อถูกลมพัดพาไปกระทบความเย็นจะกลายเป็นฝนตกสู่พื้นดิน น้ำฝนที่ตกลงมานี้ส่วนหนึ่งจะถูกต้นไม้สกัดกั้นไว้ (interception) และระเหยกลับสู่บรรยากาศ ส่วนหนึ่งจะค่อยๆ ไหลลงสู่พื้นดิน ส่วนที่เหลือจะไหลไปตามพื้นผิวดิน (surface runoff) ลงสู่ลำห้วย ลำธารต่างๆ น้ำที่ถูกดินดูดซับไว้ บางส่วนจะกลับระเหยไป บางส่วนจะสะสมไว้เป็นความชื้นในดิน (soil moisture) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเติบโตของพืช เมื่อพืชดูดน้ำไปใช้จะสูญเสียน้ำไปในกระบวนการคายน้ำ (transpiration) น้ำส่วนที่เหลือจะไหลลงไปเป็นน้ำใต้ดิน (percolation) และค่อยๆ ระบายออกสู่ลำธาร แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร และกลับระเหยเป็นไอ หมุนเวียนต่อไปเรื่อยๆ น้ำที่ปรากฏอยู่ในบรรยากาศจะอยู่ในรูปแบบต่างๆ กัน 3 รูปแบบ คือ ไอ น้ำ (vaporized) กลุ่มก้อนเมฆ (condensed) ซึ่งเป็นกลุ่มของไอน้ำที่จับรวมตัวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กต่างๆ ในบรรยากาศ และ หยาดน้ำฟ้า (precipitated) ในรูปของฝน หิมะ ลูกเห็บ และน้ำค้าง เป็นต้น



ภาพที่ 21 วัฏจักรของน้ำ

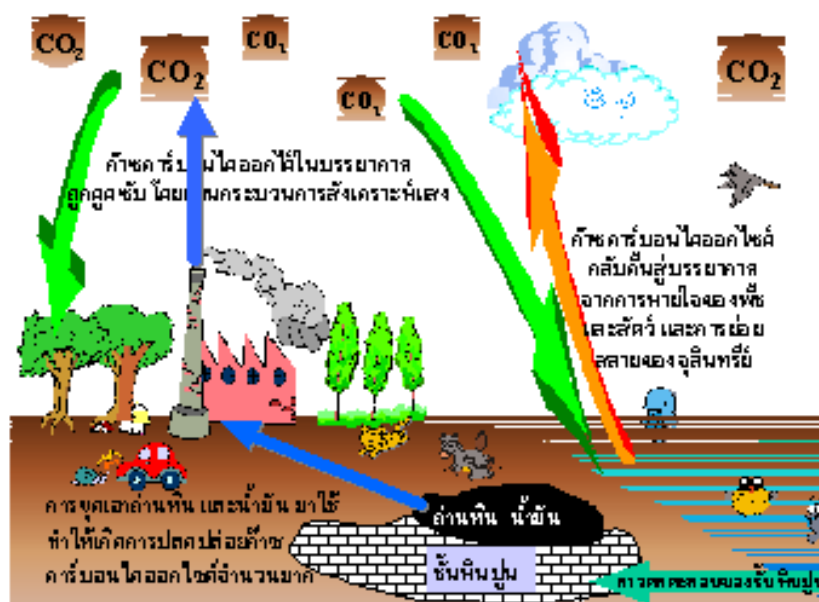
ที่มาของภาพ: www.artnanastudio.com/.../ning/book/less_8.html

ใบความรู้ที่ 3 ประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (กลุ่มที่ 2)

วัฏจักรของคาร์บอน

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นส่วนประกอบของบรรยากาศประมาณ 0.03 % การหมุนเวียนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกี่ยวข้องโดยตรงกับวัฏจักรของคาร์บอน คาร์บอนเป็นธาตุองค์ประกอบทั้งในรูปของ อนินทรีย์ และอินทรีย์ ในสิ่งมีชีวิต พืชจะดูดซับเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ ผ่านทางใบ สร้างอินทรีย์สารที่สลับซับซ้อนผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง และปลดปล่อยออกมาด้วยกระบวนการหายใจ การเน่าเปื่อยผุพัง และการเผาไหม้ คาร์บอนอาจจะสะสมอยู่ในรูปเนื้อไม้ ซากพืชและสัตว์ที่ยังเน่าเปื่อยผุสลายไม่หมด หรือ สะสมอยู่ในรูปของเปลือกหอยในมหาสมุทร ซึ่งมักเรียกว่า ชั้นหินปูน (limestone) เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก อาจถูกยกตัวขึ้นมาจากใต้ทะเลและกลายเป็นส่วนของพื้นดิน หรือภูเขาหินปูน และเกิดกระบวนการชะล้างพังทลาย ซึ่งจะทำให้คาร์บอนในส่วนนี้ถูกนำกลับเข้าไปในวัฏจักรของคาร์บอนอีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 22 วัฏจักรของคาร์บอน

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

ใบความรู้ที่ 3 ประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

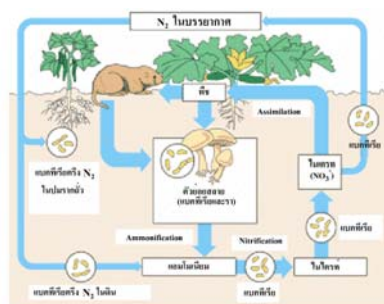
เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (กลุ่มที่ 3)

วัฏจักรของไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของกรดอะมิโนซึ่งเป็นองค์ประกอบของโปรตีนทุกชนิดในสิ่งมีชีวิต พืชใช้ไนโตรเจนได้ใน 2 รูป คือแอมโมเนียม (ammonium หรือ NH_4^+) และไนเตรต (nitrate หรือ NO_3^-) และแม้ว่าในบรรยากาศจะประกอบด้วยไนโตรเจนถึง 80% แต่อยู่ในรูปก๊าซไนโตรเจน (N_2) ซึ่งพืชไม่สามารถนำมาใช้ได้ ไนโตรเจนสามารถเข้าสู่วัฏจักรไนโตรเจนของระบบนิเวศได้ 2 ทางคือ

1. ฝนชะล้างไนโตรเจนอยู่ในรูปแอมโมเนียมและไนเตรต ไหลลงสู่ดิน และพืชใช้เป็นธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตโดยปฏิกิริยาแอสซิมิลเลชัน (assimilation)

2. การตรึงไนโตรเจน (nitrogen fixation) ซึ่งมีเพียงแบคทีเรียบางชนิดเท่านั้นที่สามารถใช้ก๊าซไนโตรเจนในบรรยากาศเปลี่ยนเป็นไนโตรเจนในรูปที่พืชสามารถนำมาใช้ได้แบคทีเรียพวกนี้มีทั้งที่อยู่ในดินและที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต เช่น ไรโซเบียมในปมรากถั่ว และแบคทีเรียสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในเฟินน้ำพวกแห่นางแมว (Azolla) นอกจากนั้นยังมีแบคทีเรียสีเขียวแกมน้ำเงินในน้ำบางชนิด ในปัจจุบันการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนใช้ในเกษตรกรรมก็เป็นแหล่งไนโตรเจนสำคัญที่เติมไนโตรเจนสู่ระบบนิเวศ ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารสำคัญที่พืชใช้ในโครงสร้างและเมแทบอลิซึม สัตว์กินพืชและผู้บริโภคลำดับถัดมาได้ใช้ไนโตรเจนจากพืชนี้เองเป็นแหล่งสร้างโปรตีนและสารพันธุกรรม เมื่อพืชและสัตว์ตายลง ผู้ย่อยสลายพวกราและแบคทีเรียสามารถย่อยสลายไนโตรเจนในสิ่งมีชีวิตให้กลับเป็นแอมโมเนียมซึ่งพืชสามารถนำมาใช้ได้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า แอมโมนิฟิเคชัน (ammonification)



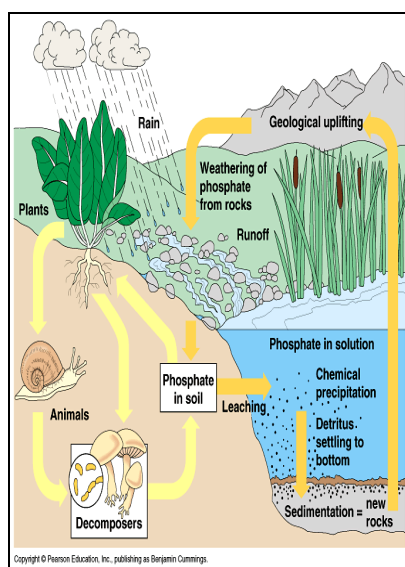
ภาพที่ 23 วัฏจักรของไนโตรเจน

ใบความรู้ที่ 3 ประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (กลุ่มที่ 4)

วัฏจักรของฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัส เป็นธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นองค์ประกอบของ DNA, RNA และ ATP ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่อยู่ในธรรมชาติน้อยมาก และเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ด้วยเหตุนี้ฟอสฟอรัสจึงถูกใช้หมุนเวียนอยู่ระหว่างสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในปริมาณที่จำกัด ดังนั้นฟอสฟอรัส จึงเป็นปัจจัยที่จำกัดจำนวนสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหลายชนิด ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของหินฟอสเฟตหรือแร่ฟอสเฟต เมื่อถูกกัดกร่อนโดยน้ำและกระแสลมปะปนอยู่ในดิน แล้วถูกน้ำชะล้างให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้และ ถ่ายทอดไปในระบบนิเวศตามห่วงโซ่อาหาร เมื่อตายลงก็จะถูกย่อยสลายด้วยฟอสฟาไทซิงแบคทีเรีย (Phosphatizing Bacteria) ให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ส่วนนี้นอกจากพืชนำไปใช้โดยตรงแล้ว ยังถูกกระบวนการชะล้างพัดพาลงสู่ทะเล มหาสมุทรปะปนอยู่ในดินตะกอนทั้งทะเลลึกและตื้น และถูกสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในทะเลนำมาใช้ ถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารจนถึงปลาขนาดใหญ่และนกทะเล เมื่อสัตว์พวกนี้ตายลงเกิดการสะสม ธาตุในโตรเจนที่เกิดรวมอยู่ด้วยในมูลสัตว์เหล่านี้ละลายน้ำได้ดีมากจึงถูกพัดพาไปหมด คงเหลือไว้แต่ธาตุฟอสฟอรัสที่สลายตัวยาก นำมาใช้ไม่ได้ จากนั้นจะเริ่มวัฏจักรใหม่อีก



ภาพที่ 24 วัฏจักรฟอสฟอรัส

ที่มาของภาพ: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

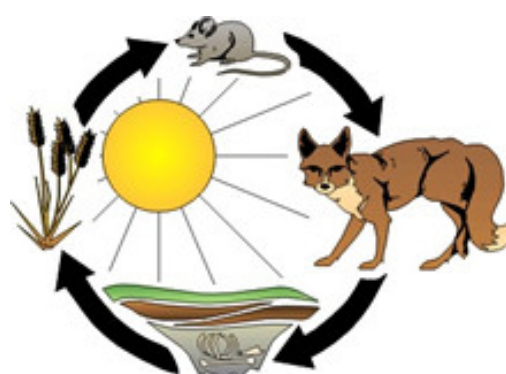
ใบความรู้ที่ 3 ประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (กลุ่มที่ 5)

การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสาร



ภาพที่ 25 องค์ประกอบของการถ่ายทอดพลังงาน



ภาพที่ 26 การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

ที่มาของภาพที่ 25: www.il.mahidol.ac.th/.../chapter5/eco3.htm

ที่มาของภาพที่ 26: www.bwc.ac.th/pan/mjsite/web_site/508/ecosystem/food20_shain.htm

ภายในระบบนิเวศหนึ่งสามารถเขียนแผนผังการถ่ายทอดพลังงานภายในระบบโดยเริ่มจากแหล่งพลังงานสำคัญคือดวงอาทิตย์ซึ่งอยู่ภายนอกระบบได้ส่องแสงมายังระบบแล้วพลังงานเหล่านั้นถูกพืชนำมาสังเคราะห์แสงและส่งถ่ายไปสู่ชีวิตอื่นต่อเนื่องไปจนสุดท้ายพลังงานใดสูญเสียออกไปจากระบบในรูปแบบของพลังงานความร้อน ดังนั้นจะมีพลังงานเหลือสะสมอยู่ในระบบในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตนั้น

ส่วนการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศนั้นผู้ผลิตได้ธาตุอาหารจากน้ำจากดินไปใช้ในการสังเคราะห์แสง ผู้บริโภคได้รับแร่ธาตุโดยการบริโภคต่อ ๆ กัน ในที่สุดเมื่อผู้ผลิต ผู้บริโภคตาย ผู้สลายสารจะย่อยสลาย ธาตุอาหารจะถูกปล่อยออกมาให้ผู้ผลิตนำไปใช้อีกวนเวียนเช่นนี้ ดังนั้นสารอาหารที่หมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศจึงอยู่ในลักษณะของวัฏจักร (Cycle)

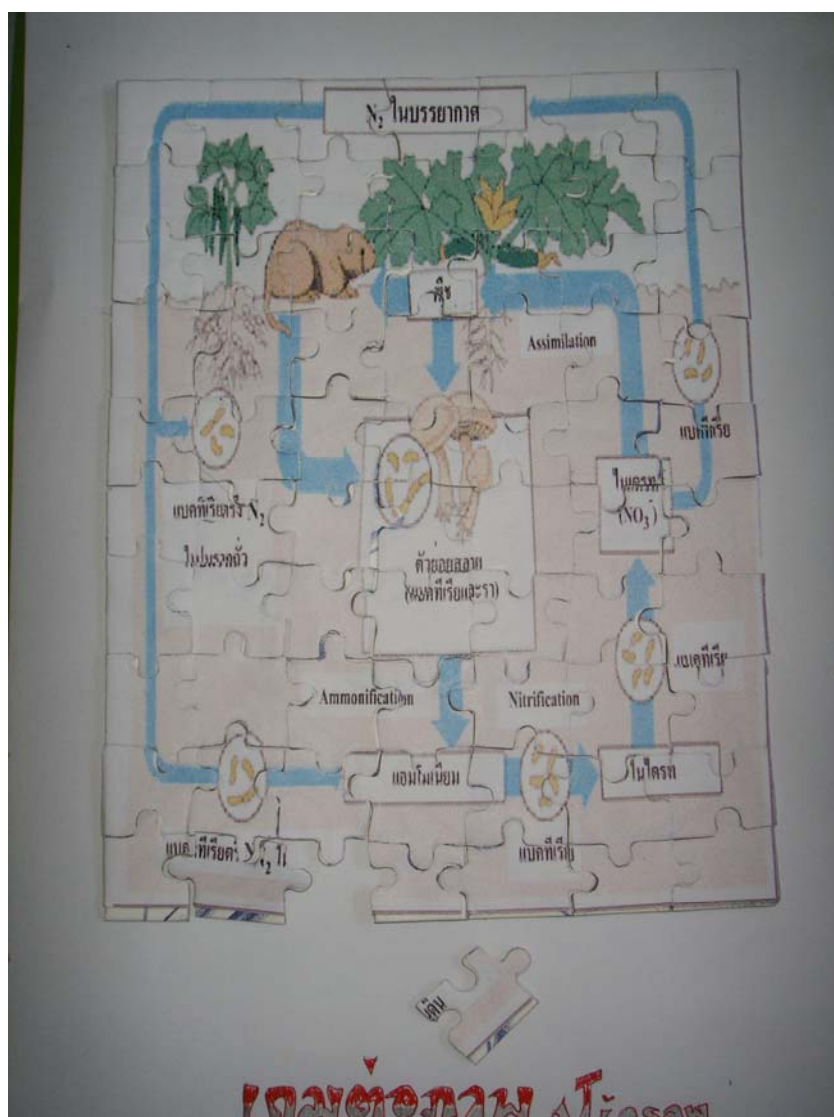
การถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารจะเป็นไปพร้อม ๆ กันตามลำดับขั้นของการกินอาหารภายในระบบนิเวศ จากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค โดยการกินต่อกันเป็นทอดๆ เรียกว่า “ห่วงโซ่อาหาร” (Food Chain) หรือบางครั้งอาจเรียกห่วงโซ่อาหารนี้ว่า “ห่วงโซ่พลังงาน” (Energy Chain)

เกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (กลุ่มที่ ภาพ.....)

วิธีเล่น

1. เกมต่อภาพ Jigsaw จะประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวน.....ชิ้น
2. ให้สมาชิกในกลุ่มวางแผนกันต่อชิ้นส่วนของภาพให้สมบูรณ์
3. เมื่อได้ชิ้นสัญญาณจากผู้สอน สมาชิกแต่ละกลุ่มจึงเริ่มทำการต่อภาพได้
4. สมาชิกกลุ่มใดต่อภาพเสร็จเรียบร้อยก่อนให้ยกมือขึ้นพร้อมทั้งบอกผู้สอนได้ว่าภาพที่กลุ่มตนได้รับเป็นวัฏจักรของสารใดในระบบนิเวศจะเป็นผู้ชนะและได้รับรางวัลจากผู้สอน



ภาพที่ 27 ตัวอย่างเกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ กลุ่มที่...1....ภาพ.....วัฏจักรของน้ำ.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จากการต่อภาพ Jigsaw ภาพของกลุ่มนักเรียนคือภาพ.....วัฏจักรของน้ำ.....

2. นักเรียนสามารถอธิบายสรุปจากแผนภาพได้อย่างไร

...น้ำจากทะเลและมหาสมุทรเมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์จะระเหยกลายเป็นไอ ขึ้นสู่บรรยากาศจับตัวกันเป็นก้อนเมฆ เมื่ออุณหภูมิลดลงไประทบความเย็นจะกลายเป็นฝนตกสู่พื้นดิน น้ำฝนที่ตกลงมานี้ส่วนหนึ่งจะถูกต้นไม้สกัดกั้นไว้ และระเหยกลับสู่บรรยากาศ ส่วนหนึ่งจะค่อยๆ ไหลลงสู่พื้นดิน ส่วนที่เหลือจะไหลไปตามพื้นหน้าดิน ลงสู่ลำห้วย ลำธารต่างๆ น้ำที่ถูกดินดูดซับไว้ บางส่วนจะกลับระเหยไป บางส่วนจะสะสมไว้เป็นความชื้นในดิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเติบโตของพืช เมื่อพืชดูดน้ำไปใช้จะสูญเสียน้ำไปในกระบวนการคายน้ำ น้ำส่วนที่เหลือจะไหลลงไปเป็นน้ำใต้ดิน และค่อยๆ ระบายออกสู่ลำธาร แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร และกลับระเหยเป็นไอ หมุนเวียนต่อไปเรื่อยๆ.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ กลุ่มที่...2....ภาพ.....วัฏจักรของคาร์บอน.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จากการต่อภาพ Jigsaw ภาพของกลุ่มนักเรียนคือภาพ.....วัฏจักรของคาร์บอน.....

2. นักเรียนสามารถอธิบายสรุปจากแผนภาพได้อย่างไร

...คาร์บอนเป็นธาตุองค์ประกอบทั้งในรูปของ อนินทรีย์ และอินทรีย์ ในสิ่งมีชีวิต พืชจะดูดซับเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ ผ่านทางใบ สร้างอินทรีย์สารที่สลับซับซ้อนผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง และปลดปล่อยออกมาด้วยกระบวนการหายใจ การนำเปื้อยผุพังและการเผาไหม้ คาร์บอนอาจจะสะสมอยู่ในรูปเนื้อไม้ ซากพืชและสัตว์ที่ยังเน่าเปื้อยผุสลายไม่หมด หรือ สะสมอยู่ในรูปของเปลือกหอยในมหาสมุทร ซึ่งมักเรียกว่า ชั้นหินปูน เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก อาจถูกยกตัวขึ้นมาจากใต้ทะเลและกลายเป็นส่วนของพื้นดิน หรือภูเขาหินปูน และเกิดกระบวนการชะล้างพังทลาย ซึ่งจะทำให้คาร์บอนในส่วนนี้ถูกนำกลับเข้าไปในวัฏจักรของคาร์บอนอีกครั้งหนึ่ง

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ กลุ่มที่...3....ภาพ.....วัฏจักรของไนโตรเจน.....
ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จากการต่อภาพ Jigsaw ภาพของกลุ่มนักเรียนคือภาพ.....วัฏจักรของไนโตรเจน.....

2. นักเรียนสามารถอธิบายสรุปจากแผนภาพได้อย่างไร

...ไนโตรเจนสามารถเข้าสู่วัฏจักรไนโตรเจนของระบบนิเวศได้ 2 ทางคือ

1. ฝนชะล้างไนโตรเจนกลายเป็นแอมโมเนียมและไนเตรต ไหลลงสู่ดิน และพืชใช้เป็นธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตโดยปฏิกิริยาแอสซิมิเลชั่น

2. การตรึงไนโตรเจน ซึ่งมีเพียงแบคทีเรียบางชนิดเท่านั้นที่สามารถใช้ก๊าซไนโตรเจนในบรรยากาศเปลี่ยนเป็นไนโตรเจนในรูปที่พืชสามารถนำมาใช้ได้แบคทีเรียพวกนี้มีทั้งที่อยู่ในดินและที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต เช่น ไรโซเบียมในปมรากถั่ว และแบคทีเรียในพืชน้ำพวกแหนแดง นอกจากนี้ยังมีแบคทีเรียสีเขียวแกมน้ำเงินในน้ำบางชนิด ในปัจจุบันการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนใช้ในเกษตรกรรมก็เป็นแหล่งไนโตรเจนสำคัญที่เติมไนโตรเจนสู่ระบบนิเวศ

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ กลุ่มที่...3....ภาพ.....วัฏจักรของฟอสฟอรัส.....
ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จากการต่อภาพ Jigsaw ภาพของกลุ่มนักเรียนคือภาพ.....วัฏจักรของฟอสฟอรัส.....

2. นักเรียนสามารถอธิบายสรุปจากแผนภาพได้อย่างไร

...ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของหินฟอสเฟตหรือแร่ฟอสเฟต เมื่อถูกกัดกร่อนโดยน้ำและกระแสน้ำปะปนอยู่ในดิน แล้วถูกน้ำชะล้างให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้และ ถ่ายทอดไปในระบบนิเวศตามห่วงโซ่อาหาร เมื่อตายลงก็จะถูกย่อยสลายด้วยพอสฟาไท ซึ่งแบคทีเรีย (Phosphatizing Bacteria) ให้อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ ส่วนนี้นอกจากพืชนำไปใช้โดยตรงแล้ว ยังถูกกระบวนการชะล้างพัดพาลงสู่ทะเล มหาสมุทรปะปนอยู่ในดินตะกอนทั้งทะเลลึกและตื้น และถูกสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในทะเลนำมาใช้ถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารจนถึงปลาขนาดใหญ่และนกทะเล เมื่อสัตว์พวกนี้ตายลงเกิดการสะสมเป็นแหล่งสะสมชนิดกัวโน (Guano) ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวของมูลนกและกระดูกนกเช่นเดียวมูลค้างคาว ชาติโนโตรเจนที่เกิดรวมอยู่ด้วยในมูลสัตว์เหล่านี้ละลายน้ำได้ดีมากจึงถูกพัดพาไปหมดลงเหลือไว้แต่ธาตุฟอสฟอรัสที่สลายตัวยาก นำมาใช้ไม่ได้ จากนั้นจะเริ่มวัฏจักรใหม่อีก

ปัจจุบันฟอสฟอรัสมีส่วนทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำได้ เนื่องจากผงซักฟอกซึ่งมีฟอสเฟตเป็นส่วนผสม เมื่อปล่อยลงสู่แม่น้ำลำธาร ทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดปัญหาแก่แหล่งน้ำมากขึ้น

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมต่อภาพ (Jigsaw puzzle)

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ กลุ่มที่...5....ภาพ..การถ่ายทอดพลังงานและการ
หมุนเวียนของสาร
ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จากการต่อภาพ Jigsaw ภาพของกลุ่มนักเรียนคือภาพ....การถ่ายทอดพลังงานและ
การหมุนเวียนของสาร

2. นักเรียนสามารถอธิบายสรุปจากแผนภาพได้อย่างไร

ภายในระบบนิเวศหนึ่งสามารถเขียนแผนผังการถ่ายทอดพลังงานภายในระบบโดยเริ่มจาก
แหล่งพลังงานสำคัญ คือ ดวงอาทิตย์ซึ่งอยู่ภายนอกระบบและได้ส่องแสงมายังระบบแล้วพลังงาน
เหล่านั้นถูกพืชนำมาสังเคราะห์แสงและส่งต่อไปสู่ชีวิตอื่นต่อเนื่องไปจนสุดท้ายพลังงานได้สูญเสีย
ออกไปจากระบบในรูปแบบของพลังงานความร้อน ดังนั้นจะมีพลังงานเหลือสะสมอยู่ในระบบใน
ส่วนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตนั้น

ส่วนการหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศนั้นผู้ผลิตได้ธาตุอาหารจากน้ำจากดินไป
ใช้ในการสังเคราะห์แสง ผู้บริโภคได้รับแร่ธาตุโดยการบริโภคต่อๆ กัน ในที่สุดเมื่อผู้ผลิตผู้บริโภคร
ตาย ผู้สลายสารจะย่อยสลาย ธาตุอาหารจะถูกปล่อยออกมาให้ผู้ผลิตนำไปใช้อีกวนเวียนเช่นนี้
ดังนั้นสารอาหารที่หมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศจึงอยู่ในลักษณะของวัฏจักร (Cycle)

กิจกรรมที่ 4 เกมปริศนาอักษรไขว้

บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรม เกมปริศนาอักษรไขว้

เรื่อง ประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ **กลุ่มที่**

1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้
2. ศึกษาติกาหรือวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจ
3. เริ่มเล่นเกม
4. ทำใบงานกิจกรรม
5. ส่งตัวแทนสรุปสาระที่ได้จากกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้หน้าชั้นเรียน

หมายเหตุ แต่ละกลุ่มควรเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คน เพื่อทำหน้าที่ผู้นำและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนได้รับฝึกชอบและมีส่วนร่วมในกิจกรรม

ใบความรู้ที่ 4 ประกอบกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้

เรื่อง ประชากร และความหลากหลายทางชีวภาพ

ประชากร (Population) หมายถึง การอยู่ร่วมกันเป็น กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียว ในสถานที่ใดที่หนึ่ง เช่น ประชากรของ ผึ้งในรังหนึ่ง ประชากรของปลาหางนกยูงในโอ่งน้ำ

กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึงการอยู่ร่วมกัน ของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด ที่อาศัยอยู่ในบริเวณหนึ่ง เช่น กลุ่มสิ่งมีชีวิตในบ่อน้ำ

ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Biodiversity นักชีววิทยากล่าวถึงความหลากหลายทางชีวภาพใน 3 ระดับ ดังนี้

1. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic diversity)



ภาพที่ 28 ความหลากหลายทางพันธุกรรม

2. ความหลากหลายของชนิดหรือชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (Species diversity)



ภาพที่ 29 ดอกไม้ต่างชนิด

3. ความหลากหลายของระบบนิเวศ (Ecological diversity)



ภาพที่ 30 ระบบนิเวศแหล่งต่างๆ

คุณค่าทางความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพก่อให้เกิดทั้งประโยชน์ต่อมนุษย์ ดังต่อไปนี้

1. ทำให้มนุษย์มีปัจจัย 4 ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต
2. เกิดความสมดุลธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตความปกติสุข
3. ทำให้คุณภาพชีวิตมนุษย์ดีขึ้น ทั้งด้านโภชนาการ การแพทย์
4. เป็นแหล่งเรียนรู้สำคัญในธรรมชาติ เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
5. เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าเชิงพาณิชย์ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

1. จัดระบบนิเวศให้ใกล้เคียงตามธรรมชาติ คอยฟื้นฟูหรือพัฒนาพื้นที่เสื่อมโทรมให้คงความหลากหลายทางชีวภาพไว้มากที่สุด
2. จัดให้มีศูนย์อนุรักษ์หรือพิทักษ์สิ่งมีชีวิตนอกถิ่นกำเนิด เพื่อเป็นที่พักพิงชั่วคราวที่ปลอดภัย ก่อนนำกลับไปสู่ธรรมชาติ เช่น สวนพฤกษศาสตร์ ศูนย์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เป็นต้น
3. ส่งเสริมการเกษตรแบบไร่นาสวนผสม และใช้ต้นไม้ล้อมรั้วบ้านหรือแปลงเกษตร เพื่อให้มีพืชและสัตว์หลากหลายชนิดมาอาศัยอยู่ร่วมกัน ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพได้

เกมปริศนาอักษรไขว้

เรื่อง ประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ (กลุ่มที่)

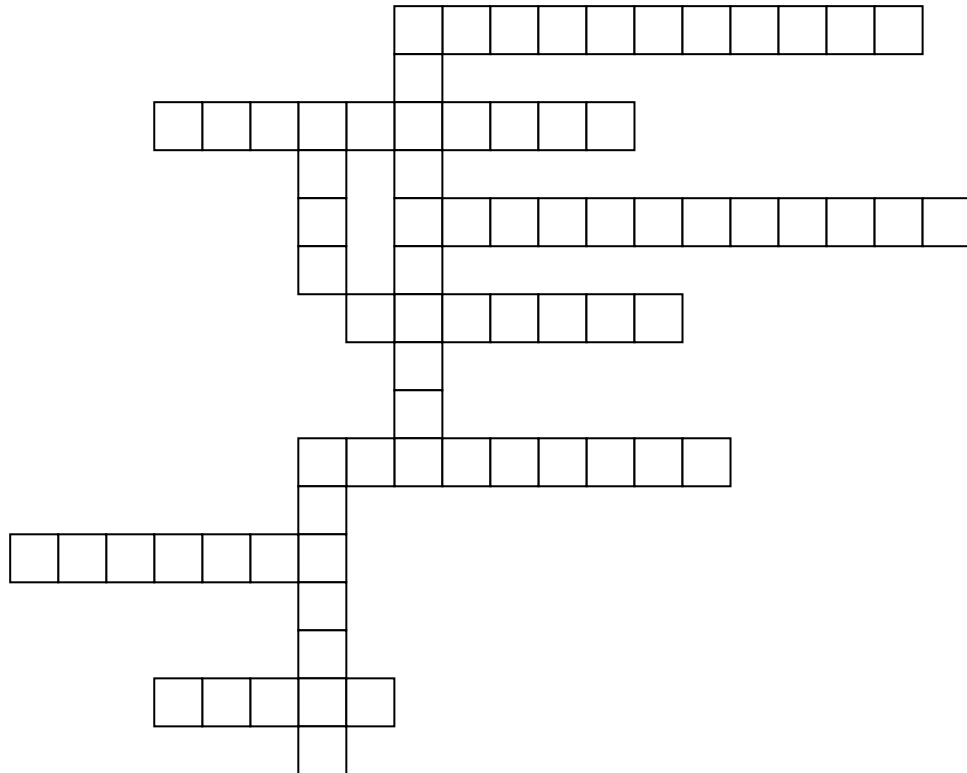
วิธีเล่น

1. เกมปริศนาอักษรไขว้จะประกอบด้วยตารางเกม 1 แผ่น พร้อมคำถามแนวดิ่งและแนวนอน
2. สมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกันไขปริศนาอักษรไขว้ให้ได้ซึ่งทุกข้อจะสอดคล้องกันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน
3. กลุ่มใดทำเสร็จก่อนและถูกต้องจะเป็นผู้ชนะ (รับรางวัลจากผู้สอน)

เกมปริศนาอักษรไขว้

เรื่อง ประชากร และความหลากหลายทางชีวภาพ

โดย ขนิษฐา เชื้อขำ



แนวตั้ง

1. รูปแบบการเกษตรที่ช่วยอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
3. เป็นผู้รับประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุด
6. หนึ่งในปัจจัยที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร

แนวนอน

1. ศัพท์ภาษาอังกฤษ แปลว่า ความหลากหลายทางชีวภาพ (เขียนคำอ่านเป็นภาษาไทย)
2. สัดส่วนระหว่างจำนวนประชากรกับพื้นที่อยู่อาศัย
4. ตัวอย่างศูนย์อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
5. มีส่วนทำให้คนมีรูปร่างหน้าตาที่หลากหลาย
6. สิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ณ ที่แห่งหนึ่ง
7. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณและช่วงเวลาเดียวกัน
8. เรียกรวมสิ่งจำเป็นสู่ประการ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์

ใบงานกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้

เรื่อง ประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จงอธิบายเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรกับกลุ่มสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

.....

2. เหตุใดแต่ละพื้นที่ในโลกจึงมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่างกัน

.....

.....

.....

3. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 4

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้

เรื่อง ประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. จงอธิบายเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรกับกลุ่มสิ่งมีชีวิต

.....ประชากรหมายถึงสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ในขณะที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตหมายถึงสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน...ดังนั้นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในการดำรงชีวิตจึงต่างกันด้วย...นอกจากนี้กลุ่มสิ่งมีชีวิตจัดว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพมากกว่าประชากรอีกด้วย.....

2. เหตุใดแต่ละพื้นที่ในโลกจึงมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่างกัน

.....เนื่องจากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายๆปัจจัย อันได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ความชื้น ความใกล้เคียงทะเล และอื่นๆอีกมากมาย ซึ่งเหมาะแก่การดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลให้แต่ละพื้นที่ในโลกมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่างกันไปด้วย.....

3. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญอย่างไร

1. ทำให้มนุษย์มีปัจจัย 4 ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต
2. เกิดความสมดุลธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตความปกติสุข
3. ทำให้คุณภาพชีวิตมนุษย์ดีขึ้น ทั้งด้านโภชนาการ การแพทย์
4. เป็นแหล่งเรียนรู้สำคัญในธรรมชาติ เพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
5. เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าเชิงพาณิชย์ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

กิจกรรมที่ 5 เกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

บัตรคำสั่ง

ชุดกิจกรรม เกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

เรื่อง คนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มที่

1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้
2. ศึกษากติกาหรือวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจ
3. เริ่มเล่นเกม
4. ทำใบงานกิจกรรม
5. ส่งตัวแทนสรุปสาระที่ได้จากกิจกรรมเกมบันไดงูไว้หน้าชั้นเรียน

หมายเหตุ แต่ละกลุ่มควรเลือกสมาชิกในกลุ่ม 1 คน เพื่อทำหน้าที่ผู้นำและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนได้รับฝึกชอบและมีส่วนร่วมในกิจกรรม

ใบความรู้ที่ 5 ประกอบกิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

เรื่อง คนกับสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ

สิ่งแวดล้อม คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต และ **ทรัพยากรธรรมชาติ** เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ ป่าไม้ สัตว์ป่าและปลา น้ำ ดิน อากาศ แร่ธาตุ มนุษย์และทุ่งหญ้า

จะเห็นว่า ความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ต่างกันที่สิ่งแวดล้อมนั้นรวมทุกสิ่งทุกอย่างที่ปรากฏอยู่รอบตัวเรา ส่วนทรัพยากรธรรมชาติ เน้นสิ่งที่อำนวยประโยชน์แก่มนุษย์มากกว่าสิ่งอื่น

ปัญหารุนแรงด้านสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 31 สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

ที่มาของภาพ: www.msu.ac.th/.../m102/g13-Ecosystem/page5.htm

1. ปัญหาทางด้านภาวะมลพิษที่เกี่ยวกับน้ำ
2. ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมสลายและหมดสิ้นไปอย่างรวดเร็ว เช่น น้ำมัน แร่ธาตุ ป่าไม้ พืช สัตว์ ทั้งที่เป็นอาหารและที่ควรอนุรักษ์ไว้เพื่อการศึกษา
3. ปัญหาที่เกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานและชุมชนของมนุษย์ เช่น การวางผังเมืองและชุมชนไม่ ถูกต้อง ทำให้เกิดการแออัดยัดเยียด ใช้ทรัพยากรผิดประเภทและลักษณะ ตลอดจนปัญหาแหล่งเสื่อมโทรม และปัญหาจากของเหลือทิ้งอันได้แก่มูลฝอย

ที่มา : ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ศาสตราจารย์นายแพทย์ ดร. วิจิตร บุญยะโทตระ

ใบงานกิจกรรมที่ 5

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

เรื่อง คนกับสิ่งแวดลอมและทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. สิ่งแวดล้อม หมายถึง.....
ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง.....
2. ให้นักเรียนระบุข้อมูลต่างๆลงในตารางบันทึกกิจกรรม

เฉลยใบงานกิจกรรมที่ 5

คำชี้แจง : ใบงานประกอบกิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

เรื่อง คนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมนี้ให้สมบูรณ์

1. สิ่งแวดล้อม หมายถึง.....ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต.....
ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง...สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเน้นสิ่งที่อำนวยประโยชน์แก่มนุษย์
มากกว่าสิ่งอื่น (ทรัพยากรธรรมชาติเป็นส่วนหนึ่งของส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม).....

2. ให้นักเรียนระบุข้อมูลต่างๆลงในตารางบันทึกกิจกรรม

สาเหตุของการที่สิ่งแวดล้อมถูกทำลาย	แนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ
1. ทิ้งขยะลงแม่น้ำลำคลอง 2. ใช้ผลิตภัณฑ์ก่อให้เกิดสาร CFC ทำลายชั้น บรรยากาศ 3. การตัดไม้ทำลายป่า 4. การจราจรหนาแน่นก่อให้เกิดควันพิษ จากท่อไอเสียรถยนต์ 5. ควันพิษและน้ำทิ้งจากโรงงาน อุตสาหกรรม 6. การฉีดพ่นสารปราบศัตรูพืช 7. การจับสัตว์ป่าและมีสัตว์ป่าไว้ใน ครอบครอง 8. น้ำดินเสื่อมคุณภาพ	1. ทิ้งขยะลงถังหรือภาชนะที่จัดไว้อย่างเป็นทางการ 2. ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ก่อให้เกิดสาร CFC เช่น โฟม หัวฉีดสเปรย์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสาร ทำความเย็น 3. รมรณรงค์การปลูกป่าทดแทน 4. ขี่จักรยาน หรือนั่งรถประจำทางลดควันพิษ จากท่อไอเสียรถยนต์ 5. ติดตั้งอุปกรณ์บำบัดก่อนปล่อยสู่ สิ่งแวดล้อม 6. ใช้วิถีทางธรรมชาติในการปราบศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ 7. ออกกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่าอย่างเคร่งครัด 8. ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน รักษาแร่ ธาตุในดิน ทำนาข้าวขึ้นบันได ปลูกหญ้าแฝกกรม แม่น้ำ ลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

แบบทดสอบหลัง กิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

แบบทดสอบชุดที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบย่อยฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้ระยะเวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที (หมดเวลาเก็บข้อสอบทันที)
3. อนุญาตให้นักเรียนสามารถปรึกษากันภายในกลุ่มได้เท่านั้น

1. “โครงการสำรวจป่าชายเลนแห่งหนึ่งพบพืชหลายชนิดขึ้นปะปนอยู่ เช่น โกกงาง แสม เสม็ด และมีสัตว์อาศัยอยู่ตามต้นไม้และพื้นดินโคลนหลายชนิด เช่น ปูแสม หอยแครง ปลาตีน กุ้ง สัตว์บางชนิดกินซากใบไม้ที่หล่นลงพื้น บางชนิดกินสัตว์กันเอง” ข้อมูลนี้แสดงถึงข้อใด

- ก) กลุ่มสิ่งมีชีวิต
- ข) แหล่งที่อยู่อาศัย
- ค) ระบบนิเวศ
- ง) สายใยอาหาร

2. ข้อใดหมายถึงองค์ประกอบในระบบนิเวศ

- ก) ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- ข) ผู้ผลิต ผู้บริโภค
- ค) แหล่งที่อยู่อาศัย
- ง.) ห่วงโซ่อาหาร

3. ข้อใดเป็นระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด

- ก) ป่า
- ข) ส่วนดอกไม้
- ค) มหาสมุทร
- ง) โลก

4. สิ่งมีชีวิตในข้อใดต่อไปนี้จะจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต

- ก) ปลาและกุ้งในสระน้ำ
- ข) มดจำนวนมากในรัง
- ค) ผึ้งชะนีในเขาใหญ่
- ง) นกกระสา 15 ตัว ในทุ่งหญ้า

5. ข้อใดแสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

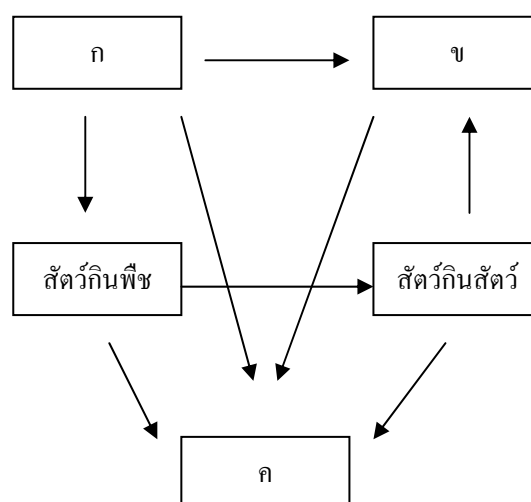
- ก) สัตว์ป่าอาศัยอยู่ในป่า
- ข) เชื้อดปรับสีผิวให้เข้ากับใบไม้
- ค) แมลงกินผัก หญ้าที่ขึ้นอยู่ทั่วไป
- ง) พืชสังเคราะห์แสงต้องอาศัยน้ำ ก๊าซ คอโรฟิลล์และแสง

6. ข้าว → หนอน → นก → งู → เหยี่ยว

จากแผนภาพนักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้บริโภคอันดับที่ 2

- ก) หนอน
- ข) นก
- ค) งู
- ง) เหยี่ยว

7. จากแผนภาพ ก ข และ ค ควรหมายถึงข้อใดตามลำดับ



ภาพที่ 33 แผนภาพสายใยอาหาร 1

- ก) สัตว์ที่กินพืช ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร พืช
- ข) พืช ผู้ย่อยอินทรีย์สาร สัตว์ที่กินซากพืชซากสัตว์
- ค) พืช สัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- ง) พืชที่กินสัตว์ สัตว์กินสัตว์ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

8. สายใยอาหารแสดงความสัมพันธ์ของลำดับการกินอาหารได้ดีกว่าห่วงโซ่อาหารเพราะเหตุใด

- ก) สัตว์ที่กินเนื้อมีจำนวนมาก
- ข) สัตว์ชนิดหนึ่งสามารถกินอาหารได้หลายชนิด
- ค) จะมีผู้ย่อยอินทรีย์สารเฉพาะในสายใยอาหารเท่านั้น
- ง) มีขอบเขตของการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

9. “ในป่าดิบชื้น ต้นไม้มักจะมีลำต้นสูงใหญ่และมีกิ่งก้านสาขาน้อย พืชพวกมอสและเฟิร์นรวมทั้งกล้วยไม้จะเกาะตามต้นไม้ใหญ่เป็นจำนวนมาก ที่พื้นดินมีพืชเล็ก ๆ ขึ้นน้อย ตรงกันข้ามกับป่าโปร่งซึ่งพบว่า ลำต้นของต้นไม้แตกกิ่งก้านสาขามากมาย ที่พื้นล่างมีพืชเล็ก ๆ ขึ้นเต็ม/ไปหมด” ความแตกต่างของป่า 2 ชนิดนี้ นักเรียนคิดว่าเกิดจากข้อใด

- ก) อุณหภูมิ
- ข) ปริมาณแร่ธาตุในดิน
- ค) ระดับความสูงของพื้นดิน
- ง) ปริมาณแสงที่ส่องลงมาถึงพื้นดิน

10. จากการศึกษาระบบนิเวศในธรรมชาติ พบว่าแต่ละบริเวณของระบบนิเวศจะมีชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน ข้อความใดไม่สนับสนุนผลการศึกษาดังนั้น

- ก) สิ่งแวดล้อมของแต่ละบริเวณต่างกัน
- ข) สิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการปรับตัวได้ไม่เหมือนกัน
- ค) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความต้องการแหล่งที่อุดมสมบูรณ์แหล่งเดียวกัน
- ง) สิ่งมีชีวิตที่พบมากในแต่ละบริเวณมีความสำเร็จในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ

แบบทดสอบชุดที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบย่อยฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้ระยะเวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที (หมดเวลาเก็บข้อสอบทันที)
3. อนุญาตให้นักเรียนสามารถปรึกษากันภายในกลุ่มได้เท่านั้น

1. ไโลเคน เทียบได้กับความสัมพันธ์ข้อใด
 - ก) แบคทีเรียไรโซเบียมในปมรากพืชตระกูลถั่ว
 - ข) กล้วยไม้ในต้นไม้ใหญ่
 - ค) ปูเสฉวนกับซีแอนนีโมนี
 - ง) นกแร้งกับเสือ
2. ชนิดของความสัมพันธ์และตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่แสดงชนิดของความสัมพันธ์ในข้อใดถูกต้อง
 - ก) ภาวะอิงอาศัย-นกเอี้ยงบนหลังควาย
 - ข) ภาวะพึ่งพา-เหาฉลามกับปลาฉลาม
 - ค) ภาวะปรสิต-กาฝากกับต้นไม้ใหญ่
 - ง) ภาวะล่าเหยื่อ-งูกับกิ้งก่าคะลา
3. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในข้อใดอยู่ในภาวะเดียวกัน
 - ก) กล้วยไม้กับต้นไม้ กาฝากกับต้นไม้
 - ข) เห็ดกับขอนไม้ ฝักระเบิดบนต้นไม้
 - ค) เห็บกับสุนัข นกเอี้ยงกับควาย
 - ง) กาฝากกับต้นไม้ พยาธิกับคน
4. ทุกข้อแสดงความสัมพันธ์แบบฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ยกเว้นข้อใด
 - ก) ปลิงน้ำจืดกับปลา
 - ข) ต้นกาบหอยแครงดักจับแมลง
 - ค) พยาธิใบไม้อาศัยในร่างกายมนุษย์

ง) แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ของคน

5. ผีเสื้อกับดอกไม้มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตในข้อใด

- ก) นกเอี้ยงบนหลังควาย
- ข) ต้นกาบหอยแครงกับแมลง
- ค) นกกับแมลง
- ง) ฉลามกับเหาฉลาม

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด

- ก) สิ่งมีชีวิตที่ต้องการปัจจัยอย่างเดียวกันมักเกิดความสัมพันธ์แบบภาวะมีการแข่งขัน
- ข) สิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กันแบบภาวะ การได้ประโยชน์ร่วมกันไม่สามารถแยกจากกันได้
- ค) ปริสติจะเป็นฝ่ายได้ประโยชน์จากการแย่งอาหารจากผู้ถูกอาศัย
- ง) ภาวะอิงอาศัยเป็นความสัมพันธ์แบบฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายหนึ่งไม่เสียประโยชน์

7. สัตป่าหมีที่เลื้อยหนาได้ไปทัศนศึกษา ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ได้เห็นต้นไม้ที่ขึ้นหนาแน่นบริเวณเดียวกัน ต้นไม้แต่ละต้นจะมีลำต้นสูงชะลูด ครูจึงถามหนูนานว่า สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จัดเป็นความสัมพันธ์แบบใด หนูนานควรตอบคุณครูว่าอย่างไร

- ก) ภาวะพึ่งพา
- ข) ภาวะอิงอาศัย
- ค) ภาวะมีการแข่งขัน
- ง) ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน

8. จากข้อ 7 นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงมีความสัมพันธ์เช่นนั้น

- ก) ต้นไม้มีรากติดกันดูดน้ำจากพื้นดินร่วมกันได้จึงสูงเท่าๆกัน
- ข) ต้นไม้แข่งขันกันกันรับแสงสว่างและไม่ถูกบดบังจากต้นไม้อื่นๆ
- ค) ต้นไม้ต้นเดียวจะให้ความชื้นกับต้นสูงในขณะที่ต้นสูงกว่าจะช่วยบังแสงแดดให้
- ง) ต้นไม้สามารถรับและถ่ายทอดความชื้นระหว่างกันได้จึงสูงเท่าๆกัน

แบบทดสอบชุดที่ 3

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบย่อยฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้ระยะเวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที (หมดเวลาเก็บข้อสอบทันที)
3. อนุญาตให้นักเรียนสามารถปรึกษากันภายในกลุ่มได้เท่านั้น

1. การกระทำใดของมนุษย์มีผลทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากที่สุด
 - ก) การเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
 - ข) การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์ทำให้มีปริมาณก๊าซที่ต้องใช้และเกิดขึ้นจากการหายใจมาก
 - ค) การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปริมาณพืชน้อยลง การดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดปริมาณลง
 - ง) การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์คราวละมากๆ ทำให้มีปริมาณก๊าซที่ต้องใช้และเกิดขึ้นจากการหายใจมาก
2. เพราะเหตุใดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจึงไม่เปลี่ยนแปลงในบรรยากาศต่างๆที่พืชและสัตว์ต้องใช้อยู่ตลอดเวลา
 - ก) ก๊าซทั้งสองมีมากที่สุดในบรรยากาศ
 - ข) บรรยากาศสามารถสร้างก๊าซทั้งสองได้
 - ค) พืชมีมากกว่าสัตว์และเป็นผู้ผลิตก๊าซทั้งสองชนิด
 - ง) เกิดการหมุนเวียนระหว่างก๊าซทั้งสองโดยสิ่งมีชีวิตทั้งหมด
3. ในอากาศมีก๊าซใดมีองค์ประกอบมากที่สุด
 - ก) ก๊าซออกซิเจน
 - ข) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
 - ง) ก๊าซไนโตรเจน

4. น้ำในข้อใดหมุนเวียนผ่านองค์ประกอบทางชีวภาพในระบบนิเวศ

- ก) การคายน้ำของพืช
- ข) การระเหยของน้ำในทะเล
- ค) หิมะขั้วโลกละลาย
- ง) ฝนและลูกเห็บตก

5. คาร์บอนกลับคืนสู่บรรยากาศในรูปของสิ่งใด

- ก) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
- ข) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค) ก๊าซออกซิเจน
- ง) ก๊าซไนโตรเจน

6. กระบวนการใดทำให้คาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยสู่บรรยากาศ

- ก) การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ข) การหายใจของพืช
- ค) การเผาไหม้เชื้อเพลิง
- ง) ข้อ ข และข้อ ค ถูก

7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก) การหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักร แต่การถ่ายทอดพลังงานไม่เป็นวัฏจักร
- ข) การถ่ายทอดพลังงานเป็นวัฏจักรแต่การหมุนเวียนของสารไม่เป็นวัฏจักร
- ค) การหมุนเวียนของสารและการถ่ายทอดพลังงานเป็นวัฏจักร
- ง) ไม่มีข้อถูก

8. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับฟอสฟอรัส

- ก) เป็นธาตุที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- ข) เป็นแร่ธาตุสำคัญในการให้ผลผลิตของพืช
- ค) พบตามธรรมชาติอยู่ในรูปของก๊าซ
- ง) บางส่วนทับถมเป็นกองหินฟอสเฟตในทะเล

9. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถูกต้อง

- ก) กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศ
- ข) ผิวโลกประกอบด้วยพื้นน้ำ ถึง 3 ส่วนใน 4 ส่วน
- ค) ในอากาศมีก๊าซออกซิเจนเป็นองค์ประกอบมากที่สุด
- ง) พืชใช้ฟอสฟอรัสในรูปของสารประกอบพวกเกลือแอมโมเนีย

10. ลักษณะสำคัญที่สุดที่ทุกระบบนิเวศจะต้องมีเพื่อความสมดุลของระบบ คือข้อใด

- ก) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
- ข) มีการหมุนเวียนของสารและการถ่ายทอดพลังงาน
- ค) มีแหล่งที่อยู่และสภาพแวดล้อมเหมาะสม
- ง) มีจำนวนผู้ผลิตเท่ากับจำนวนผู้บริโภค

แบบทดสอบชุดที่ 4

เรื่อง ประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบย่อยฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้ระยะเวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที (หมดเวลาเก็บข้อสอบทันที)
3. อนุญาตให้นักเรียนสามารถปรึกษากันภายในกลุ่มได้เท่านั้น

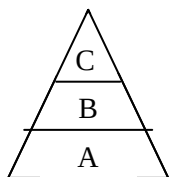
1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของประชากรได้ถูกต้องที่สุด

- ก) คนจีนที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย
- ข) ยุงมีเพิ่มขึ้นทุกวัน
- ค) กบ และ ลูกอ๊อดในหนองน้ำ
- ง) มด 15 ตัวเกาะบนต้นไม้เมื่องเช้านี้

2. ข้อใดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากร

- ก) การเกิด
- ข) การตาย
- ค) การอพยพ
- ง) ถูกทุกข้อ

- 3.



จากภาพพีระมิด ถ้ากำหนด A แทน วัยเด็ก

B แทน วัยเจริญพันธุ์

และ C แทน วัยชรา

สามารถพยากรณ์ได้ว่าอย่างไร

- ก) อนาคตประชากรจะลดลง
- ข) อนาคตประชากรจะคงที่
- ค) อนาคตประชากรจะเพิ่มขึ้น
- ง) อนาคตจะมีการอพยพย้ายถิ่น

4. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องตามทฤษฎีประชากรของมอลทัส

- ก) ความสามารถในการเพิ่มอาหารและเครื่องยังชีพมากกว่าการเพิ่มจำนวนประชากร
- ข) ประชากรมีอัตราการเพิ่มตามแบบอันดับเลขคณิต
- ค) อาหารและเครื่องยังชีพมีอัตราการเพิ่มตามแบบอันดับเลขคณิต
- ง) อัตราการเพิ่มของอาหารและเครื่องยังชีพกับประชากรไม่สัมพันธ์กัน

5. ข้อใดเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นของจำนวนประชากร

- ก) อุณหภูมิ สภาพทางอาหาร
- ข) อุณหภูมิ แสง
- ค) สภาพดินฟ้าอากาศ จำนวนประชากร
- ง) สภาพทางอาหาร ความชื้น

6. ข้อใดต่อไปนี้หมายถึง ความหลากหลายทางพันธุกรรม

- ก) ในสระน้ำหลังบ้านพบลูกอ๊อด กบ ปลาหางนกยูง และพืชน้ำ
- ข) ตั๊กแตนสามารถเปลี่ยนสีไปตามสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่
- ค) ในหมู่บ้านมีสุนัขหลังอาน อาเซเชียน พุดเดิ้ล และปลั๊กมากที่สุด
- ง) คำมักพบปลากัดตามทุ่งนา ห้อย หนอง คลอง บึง และแม่น้ำเล็กๆ

7. ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงความหลากหลายของชนิด

- ก) ในสระน้ำหลังบ้านพบลูกอ๊อด กบ ปลาหางนกยูง และพืชน้ำ
- ข) ตั๊กแตนสามารถเปลี่ยนสีไปตามสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่
- ค) ในหมู่บ้านมีสุนัขหลังอาน อาเซเชียน พุดเดิ้ล และปลั๊กมากที่สุด
- ง) คำมักพบปลากัดตามทุ่งนา ห้อย หนอง คลอง บึง และแม่น้ำเล็กๆ

8. ข้อใดเป็นประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ

- ก) เป็นแหล่งพืชเกษตรหลายชนิด
- ข) ใช้พืชสมุนไพรในป่าผลิตยา
- ค) ทำเป็นธุรกิจท่องเที่ยวนำเงินตราเข้าประเทศ
- ง) ถูกทุกข้อ

9. มีป่าอยู่ 2 แห่ง แต่ละแห่งมีต้นไม้จำนวน 100 ต้น และมีอยู่ 10 ชนิดเท่ากัน ป่าแห่งแรกมีต้นไม้ชนิดละ 10 ต้น ส่วนป่าแห่งที่สองมีต้นไม้ชนิดหนึ่งมากถึง 82 ต้น อีก 9 ชนิดที่เหลือมีอยู่อย่างละ 2 ต้น อยากทราบว่าป่าแห่งใดมีความหลากหลายของชนิดมากกว่ากัน

- ก) ป่าแห่งที่ 1
- ข) ป่าแห่งที่ 2
- ค) เท่ากัน
- ง) ยังสรุปไม่ได้ข้อมูลยังไม่เพียงพอ

10. ทุกข้อเป็นการรณรงค์เพื่อรักษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในโลกยกเว้นข้อใด

- ก) การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตหายากหรือใกล้สูญพันธุ์
- ข) คัดพันธุ์พืชเกษตรเพื่อให้ได้ลักษณะพิเศษบางประการ
- ค) การต่อต้านการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ธรรมชาติ
- ง) การหลีกเลี่ยงการรบกวนระบบนิเวศน์

แบบทดสอบชุดที่ 5

เรื่อง คนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบย่อยฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้ระยะเวลาในการทำข้อสอบ 10 นาที (หมดเวลาเก็บข้อสอบทันที)
3. อนุญาตให้นักเรียนสามารถปรึกษากันภายในกลุ่มได้เท่านั้น

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- ก) การฝังกลบของเสียหรือขยะมีผลทำให้เกิดมลพิษทางดินได้
- ข) ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นก๊าซพิษที่ไม่มีสีไม่มีกลิ่น
- ค) การตัดไม้ทำลายป่าเป็นการทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- ง) การซักผ้าในแม่น้ำลำคลองจะช่วยแก้ปัญหาน้ำเน่าเสียได้

2. การกระทำใดของมนุษย์มีผลทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากที่สุด

- ก) การเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
- ข) การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์ทำให้มีปริมาณก๊าซที่ต้องใช้และเกิดขึ้นจากการหายใจมาก
- ค) การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปริมาณพืชน้อยลง การดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดปริมาณลง
- ง) การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์คราวละมากๆ ทำให้มีปริมาณก๊าซที่ต้องใช้และเกิดขึ้นจากการหายใจมาก

3. ทุกข้อเป็นอาการที่ร่างกายได้รับก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

- ก) หน้ามืด
- ข) สายตาพล่ามัว
- ค) ท้องเสียรุนแรง
- ง) เสียชีวิต

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีการทางชีวภาพ

- ก) ทำให้เกิดการตกตะกอน
- ข) ใช้จุลินทรีย์ย่อยสารอินทรีย์

- ค) เดิมสารเคมีฆ่าเชื้อโรค
- ง) การดักด้วยตะแกรง

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทใช้แล้วหมดไปไม่สามารถเกิดมาทดแทนใหม่ได้

- ก) แร่ธาตุ
- ข) ดิน
- ค) น้ำ
- ง) ป่าไม้

6. ข้อใดเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินที่ดี

- ก) ปลุกพืชชนิดเดียวตลอด
- ข) ทำไร่เลื่อนลอยไปเรื่อย ๆ
- ค) ปลุกพืชแบบขึ้นบันไดตามที่ลาดเขา
- ง) ผสมปุ๋ยที่เป็นอาหารพืชลงไปดิน

7. A: ทรัพยากรธรรมชาติคือสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
 B: สิ่งแวดล้อมคือทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเรา
 C: ทรัพยากรธรรมชาติเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม

ข้อใดถูกต้อง

- ก) A เท่านั้น
- ข) B เท่านั้น
- ค) A และ B ถูก
- ง) A,B,C ถูก

8. สาเหตุสำคัญที่สุดของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมคือข้อใด

- ก) การเพิ่มของประชากร
- ข) การขยายตัวทางเศรษฐกิจ
- ค) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
- ง) ปัญหาภัยธรรมชาติ

9. พื้นฐานในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในข้อใดเหมาะสมที่สุด

- ก) จัดระบบแล้ววางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- ข) รัฐบาลออกกฎหมายควบคุมดูแลจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- ค) ธรรมชาติใช้ทรัพยากรแต่ละชนิดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยั่งยืน
- ง) ปลูกฝังจิตสำนึกของประชาชนให้มีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติ

10. ทำอย่างไรจึงจะนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า และทำให้สิ่งแวดล้อม

ยังมีสภาพดีอยู่เสมอ

- 1) ต้องมีการอนุรักษ์และพัฒนาควบคู่กันไป
- 2) มีการพัฒนาทรัพยากรให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ
- 3) หาแหล่งทรัพยากรใหม่สำรองไว้เรื่อย
- 4) มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

เฉลยแบบทดสอบย่อย เรื่อง ระบบนิเวศ

ชุดที่ 1

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1) ค | 2) ก | 3) ง | 4) ก | 5) ง |
| 6) ข | 7) ค | 8) ข | 9) ง | 10) ต |

ชุดที่ 2

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1) ก | 2) ค | 3) ง | 4) ง | 5) ก |
| 6) ข | 7) ค | 8) ข | 9) ง | 10) ก |

ชุดที่ 3

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1) ก | 2) ง | 3) ง | 4) ก | 5) ข |
| 6) ง | 7) ก | 8) ค | 9) ข | 10) ข |

ชุดที่ 4

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1) ง | 2) ง | 3) ค | 4) ก | 5) ข |
| 6) ค | 7) ก | 8) ง | 9) ก | 10) ข |

ชุดที่ 5

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1) ง | 2) ก | 3) ค | 4) ข | 5) ก |
| 6) ค | 7) ง | 8) ก | 9) ง | 10) ก |

โดยนางสาว ขนิษฐา เชื้อขำ

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

แผนการจัดกิจกรรมที่ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1

เรื่อง ระบบนิเวศ

จำนวน 2 คาบ

ผู้สอน นางสาวณิษฐา เชื้ออำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศได้
- 2) จำแนกประเภทของระบบนิเวศได้
- 3) อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศได้

- ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

- 1) เขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ในรูปห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้
- 2) วางแผนในการศึกษาเป็นกลุ่มและนำเสนอผลการศึกษากิจกรรมเกมทายพืช เรื่องระบบนิเวศได้

- ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ (A)

- 1) เสนอแนะ-ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่นในการทำงานกลุ่ม
- 2) มีความเป็นกัลยาณมิตร
- 3) มีน้ำใจเป็นนักกีฬา ปฏิบัติตามกฎกติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด ยอมรับฟังการตัดสินจากผู้นำเกม

แนวคิด

ระบบนิเวศหมายถึงระบบที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกันมีความสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราซึ่งอาจมีทั้งระบบนิเวศเล็ก ๆ จนถึงระบบนิเวศขนาดใหญ่ เช่น ระบบนิเวศป่าไม้ ระบบนิเวศป่าชายเลน ระบบนิเวศแม่น้ำ เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบนิเวศ ทั้งทางชีวภาพและทางกายภาพล้วนแต่มีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในแต่ละระบบนิเวศนี้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะต่างๆ เช่น ห่วงโซ่

อาหาร สายใยอาหาร รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร เพื่อทำให้เกิดการสมดุลในระบบนิเวศ

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอบทเรียน (15 นาที)

1. ครูนำภาพทะเลทราย ป่าดิบชื้น และภาพใต้ท้องทะเล มาให้นักเรียนดู พร้อมทั้งให้นักเรียนบอกสิ่งที่สังเกตได้จากภาพว่ามีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบ้างและเขียนคำตอบของนักเรียนบนกระดานดำโยงเข้าสู่เรื่องระบบนิเวศที่จะทำการศึกษา ครูบรรยายเกี่ยวกับระบบนิเวศอย่างคร่าวๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทีมละความสามาร (60 นาที)

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มจะต้องประกอบด้วยนักเรียนที่เก่งและอ่อนอยู่ร่วมกัน ในกรณีที่เป็นโรงเรียนสหศึกษา แต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนชายและหญิงอยู่ร่วมกันด้วย หลังจากนั้นให้ส่งรายชื่อสมาชิกในกลุ่มให้กับผู้สอน

3. ครูแนะนำและอธิบายถึงส่วนประกอบในกิจกรรมและวิธีการเรียนรู้จากกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มในการศึกษากิจกรรมให้ชัดเจน

4. เริ่มทำการศึกษาจากกิจกรรมเกมตาทิพย์ โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- ศึกษาบัตรคำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้กิจกรรมอย่างละเอียด
- ศึกษาใบความรู้
- ศึกษาวิธีการเล่นเกม
- เริ่มเล่นเกม
- ทำใบงาน
- ส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้

(กลุ่มใดพร้อมนำเสนอก่อนเป็นกลุ่มแรกสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะได้รับรางวัลจากผู้สอน)

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย (15 นาที)

5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาจากที่ได้ทำการเรียนรู้
6. ทำแบบทดสอบหลังกิจกรรม (รายบุคคล)

ขั้นที่ 4 ขั้นยอมรับความสำเร็จของทีม (10 นาที)

7. นำผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม (อาจตีคประกาศคะแนนในคาบหน้าก็ได้)

สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

- ภาพทะเลทราย ป่าดิบชื้นและภาพใต้ท้องทะเล
- กิจกรรมเกมทายพืช (รวมทั้งใบความรู้และใบงาน)

การวัดและการประเมินผล

เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์
1. ใบงานกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	ตอบถูก 50 % ขึ้นไป
2. แบบทดสอบหลังกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 80% ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แผนการจัดกิจกรรมที่ 2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

จำนวน 2 คาบ

ผู้สอน นางสาวณิษฐา เชื้อขำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

● ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
- 2) บอกประโยชน์จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันได้

● ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

- 1) เขียนจำแนกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่กำหนดให้ได้
- 2) นำเสนอผลการศึกษาจากกิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่ เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันได้

● ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ (A)

- 1) มีความเป็นกัลยาณมิตร สามารถทำงานร่วมกับสมาชิกอื่นในกลุ่มได้เป็นอย่างดี

แนวคิด

นอกจากความสัมพันธ์กันโดยการกินเป็นอาหารแล้ว สิ่งมีชีวิตในแต่ละระบบนิเวศยังมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบอื่นอีก อาทิเช่น ต้นไม้ใหญ่กับพืชที่ปกคลุมบนต้นไม้มีความสัมพันธ์แบบภาวะอิงอาศัย เห่าและคนมีความสัมพันธ์แบบภาวะปรสิต นกเอี้ยงและความมีความสัมพันธ์แบบการได้ประโยชน์ร่วมกัน ไก่เกิดจากการอยู่ร่วมกันของราและสาหร่ายซึ่งมีความสัมพันธ์แบบภาวะพึ่งพา ต้นไม้ต่างๆในป่ามีความสัมพันธ์แบบภาวะแข่งขัน และงูกับตุ๊กแกมีความสัมพันธ์แบบการล่าเหยื่อ ซึ่งประโยชน์ที่สิ่งมีชีวิตได้จากความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นคือการได้รับสารอาหารและสารอนินทรีย์ที่มีความจำเป็นในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังมีส่วนสำคัญในการทำให้ระบบนิเวศเกิดความสมดุลอีกด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียน (15 นาที)

1. ครูนำภาพผีเสื้อกำลังดูดน้ำหวานจากดอกไม้ กบกินแมลง กาฝากที่เกาะอยู่บนต้นไม้ และยุงกำลังดูดเลือดคน ให้นักเรียนดูพร้อมทั้งนำอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าสิ่งมีชีวิตจากภาพสามารถบอกอะไรแก่เราได้บ้าง

(แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีประโยชน์กับสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งแต่บางชนิดก็ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ทำให้เราทราบว่า การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตต่างมีความสัมพันธ์กันหลากหลายรูปแบบ)

ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดทีมและความสามารถ (60 นาที)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม (จากที่ได้แบ่งไว้ในคราวที่แล้ว จำนวน 5 กลุ่ม) แบ่งภาระงานและหน้าที่กันให้ชัดเจน จากนั้นส่งตัวแทนมารับชุดกิจกรรมเกมคำถามลูกโซ่

3. ครูแนะนำและอธิบายถึงส่วนประกอบในกิจกรรมและวิธีการเรียนรู้จากกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มในการศึกษากิจกรรมให้ชัดเจน (หน้าที่ของสมาชิกใหม่ควรซ้ำกับการศึกษากิจกรรมในคราวที่แล้ว)

4. เริ่มทำการศึกษาจากกิจกรรมคำถามลูกโซ่ โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- ศึกษาบัตรคำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้กิจกรรมอย่างละเอียด
 - ศึกษาใบความรู้
 - ศึกษาวิธีการเล่นเกม
 - เริ่มเล่นเกม
 - ทำใบงาน
 - ส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้
- (กลุ่มใดพร้อมนำเสนอก่อนเป็นกลุ่มแรกสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะได้รับรางวัล

จากผู้สอน)

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย (15 นาที)

5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาจากที่ได้ทำการเรียนรู้
6. ทำแบบทดสอบหลังกิจกรรม (โดยสมาชิกในกลุ่มสามารถปรึกษากันได้)

ขั้นที่ 4 ขั้นการยอมรับความสำเร็จของทีม (10 นาที)

7. นำผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม (อาจคิดประกาศคะแนนในคาบหน้าก็ได้)

สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

- ภาพผีเสื้อดูดน้ำหวานจากดอกไม้
- ภาพกบกินแมลง
- ภาพกาฝากที่เกาะบนกิ่งไม้ หรือภาพงูกินเลือดคน
- กิจกรรมเกมคำถามถูกไข (รวมทั้งใบความรู้และใบงาน)

การวัดและการประเมินผล

เครื่องมือ	วิธีการ	เกม
1. ใบงานกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	ตอบถูก 50% ขึ้นไป
2. แบบทดสอบหลังกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 80% ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แผนการจัดกิจกรรมที่ 3

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1

เรื่อง วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

จำนวน 2 คาบ

ผู้สอน นางสาวนิษฐา เชื้อจำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายวัฏจักรหรือการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศได้
- 2) บอกความสำคัญของการหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศได้

- ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

- 1) นำเสนอผลการศึกษาจากกิจกรรมเกมต่อภาพ (Jigsaw) เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศได้

- ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ (A)

- 1) เสนอแนะ-ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่นในการทำงานกลุ่ม
- 2) มีน้ำใจเป็นนักกีฬา ปฏิบัติตามกฎกติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด ยอมรับฟังการตัดสินจากผู้นำเกม

แนวคิด

ในระบบนิเวศนอกจากจะมีสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ยังมีแร่ธาตุและสารต่างๆ เป็นองค์ประกอบตามธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตใช้แร่ธาตุและสารจากสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิต ในขณะเดียวกันต้องปล่อยสารกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อมด้วย ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร ซึ่งประกอบด้วย วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของคาร์บอน วัฏจักรของไนโตรเจน วัฏจักรของฟอสฟอรัส นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของสารด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบSTAD

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียน (15 นาที)

1. ครูนำเพลงหนึ่งที่นักเรียนทุกคนน่าจะเคยได้ยินขึ้นมาร้อง และกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการร้องด้วย คือ “ฝนอย่าทำไมจึงตก ฝนตกเพราะ.....(ครูเว้นช่วงให้นักเรียนร้องตอบ) กบนันร้อง กบอย่าทำไมจึงร้อง... กบร้องเพราะท้องมันปวด ท้องอย่าทำไมจึงปวด... ท้องปวดเพราะข้าวมันดิบ ข้าวอย่าทำไมจึงดิบ... ข้าวดิบเพราะพื้นมันเปียก พื้นอย่าทำไมจึงเปียก... พื้นเปียกเพราะฝนมันตก ฝนอย่าทำไมจึงตก...” (แล้วร้องซ้ำอีก 1 รอบ) แล้วพูดเบรคกับนักเรียนว่า พอเอะเพลงนี้ร้องทั้งวันก็ไม่จบเพราะมันวนไปเรื่อยๆ เราอาจเรียกว่าวงจร หรือวัฏจักรก็ได้ ในระบบนิเวศก็เช่นกัน มีวัฏจักรอะไรบ้างที่นักเรียนเคยได้ยินมาบ้างแล้ว....

(แนวคำตอบ วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรคาร์บอน ฯลฯ ซึ่งรวมแล้วเราเรียกว่า วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ นั่นเอง)

ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดทีมความสามารถ (60 นาที)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม สลับสับเปลี่ยนหน้าที่กันรับผิดชอบ พร้อมทั้งส่งตัวแทนออกมารับกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw โดยมีทั้งหมดจำนวน 5 ชุด (5 ภาพ) ครบตามจำนวนกลุ่มที่ได้แบ่งไว้

3. ครูแนะนำการใช้กิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw และวิธีการเรียนรู้จากกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มในการศึกษากิจกรรมให้ชัดเจน (โดยไม่ซ้ำกับคราวที่แล้ว)

4. เริ่มทำการศึกษาจากชุดกิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- ศึกษาบัตรคำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้กิจกรรมอย่างละเอียด
- ศึกษาใบความรู้
- ศึกษาวิธีการเล่นเกม
- เริ่มเล่นเกม
- ทำใบงาน
- ส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้

(กลุ่มใดพร้อมนำเสนอก่อนเป็นกลุ่มแรกสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะได้รับรางวัลจากผู้สอน)

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย (15 นาที)

5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาจากที่ได้ทำการเรียนรู้
6. ทำแบบทดสอบหลังกิจกรรม (โดยสมาชิกในกลุ่มสามารถปรึกษากันได้)

ขั้นที่ 4 ขั้นยอมรับความสำเร็จของทีม (10 นาที)

7. นำผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม (อาจตีประกาศคะแนนในคาบหน้าก็ได้)

สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

- กิจกรรมเกมต่อภาพ Jigsaw (รวมทั้งใบความรู้และใบงาน)

การวัดและการประเมินผล

เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์
1. ใบงานกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	ตอบถูก 50% ขึ้นไป
2. แบบทดสอบหลังกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 80% ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แผนการจัดกิจกรรมที่ 4

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1

เรื่อง ประชากร และความหลากหลายทางชีวภาพ

จำนวน 2 คาบ

ผู้สอน นางสาวนิษฐา เชื้อจำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

● ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายเปรียบเทียบความหมายของประชากร กับกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
- 2) บอกปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรได้
- 3) อธิบายความสัมพันธ์ของความหลากหลายทางชีวภาพได้

● ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

- 1) ไชปริศนาอักษรไขว้โดยตอบปัญหาเกี่ยวกับประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพ
- 2) วางแผนในการศึกษาเป็นกลุ่ม และนำเสนอผลการศึกษจากกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้ เรื่องประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพได้

● ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ (A)

- 1) เสนอแนะ-ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่นในการทำงานกลุ่ม
- 2) มีความเป็นกัลยาณมิตร
- 3) มีน้ำใจเป็นนักกีฬา ปฏิบัติตามกฎกติกาการเล่นอย่างเคร่งครัด ยอมรับฟังการตัดสินจากผู้นำเกม

แนวคิด

ประชากรหมายถึงสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งชนิดใดที่อาศัยอยู่ในบริเวณและช่วงเวลาเดียวกันในธรรมชาติ จำนวนประชากรหรือขนาดของประชากรที่อาศัยอยู่ในแต่ละบริเวณ ในแต่ละช่วงเวลาจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เนื่องจากการเพิ่มและลดจำนวนซึ่งเป็นผลจากการเกิดและการตาย สำหรับสิ่งมีชีวิตที่เคลื่อนที่ได้ การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรอาจเป็นผลของการอพยพเข้า – ออกด้วยปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ทำให้สัดส่วนระหว่างจำนวนประชากรกับพื้นที่ที่ประชากรอาศัยอยู่ซึ่งเรียกว่าความหนาแน่นของประชากรเปลี่ยนแปลงไป

ความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง ในบริเวณที่ชนิดของสิ่งมีชีวิตมีความแตกต่าง หลากหลายในธรรมชาติมีความหลากหลายทางชีวภาพในลักษณะอื่นๆ ได้แก่ ความหลากหลายของ ระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิด และความหลากหลายทางพันธุกรรม การที่ระบบนิเวศมีความหลากหลายทางชีวภาพจะรักษาสมดุลได้ดี ดังนั้นจึงมีการรณรงค์เพื่อรักษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในโลก เช่น การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตที่หายากหรือใกล้สูญพันธุ์ การต่อต้านการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ธรรมชาติเพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนระบบนิเวศ เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบSTAD

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียน (15 นาที)

1. ครูนำตุ๊กตาตัว 3 กลุ่ม วางบนโต๊ะ กลุ่มแรกประกอบด้วย ตุ๊กตาตัวนอนสีเหมือนกัน 5 ตัว กลุ่มที่ 2 เป็นตุ๊กตาหลายชนิดรวมกัน 5 ตัว และกลุ่มที่ 3 ตุ๊กตาหมาแบบต่างกันสีต่างกัน 5 ตัว แล้วให้นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งที่เห็นในแต่ละกลุ่ม

(- แนวคำตอบ กลุ่มแรกเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน กลุ่มที่ 2 เป็นสิ่งมีชีวิตหลายชนิด และกลุ่มที่ 3 เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันแต่หลากหลายสายพันธุ์ ซึ่งในทางนิเวศจะหมายความว่าอย่างไร เราจะได้เรียนรู้กันในวันนี้)

ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดทีมละความสามาร (60 นาที)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม สลับสับเปลี่ยนหน้าที่การรับผิดชอบกันภายในกลุ่ม จากนั้นส่งตัวแทนออกมารับชุดกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้

3. ครูแนะนำการใช้กิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้ และวิธีการเรียนรู้จากกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มในการศึกษาปริศนาให้ชัดเจน (โดยไม่ซ้ำกับคราวที่แล้ว)

4. เริ่มทำการศึกษาจากกิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้ โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- ศึกษาบัตรคำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้กิจกรรมอย่างละเอียด
- ศึกษาใบความรู้
- ศึกษาวิธีการเล่นเกม

- เริ่มเล่นเกม
- ทำใบงาน
- ส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้
(กลุ่มใดพร้อมนำเสนอก่อนเป็นกลุ่มแรกสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะได้รับรางวัล

จากผู้สอน)

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย (15 นาที)

5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาจากที่ได้ทำการเรียนรู้
6. ทำแบบทดสอบหลังกิจกรรม (โดยสมาชิกในกลุ่มสามารถปรึกษากันได้)

ขั้นที่ 4 ขันยอมรับความสำเร็จของทีม (10 นาที)

7. นำผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม (อาจตีประกาศคะแนนในคาบหน้าก็ได้)

สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

- ตุ๊กตาสัตว์ที่เหมือนกัน 5 ตัว
- ตุ๊กตาสัตว์ที่ต่างชนิดกัน 5 ตัว
- ตุ๊กตาสุนัขแบบต่าง-สีต่างกัน 5 ตัว
- กิจกรรมเกมปริศนาอักษรไขว้ (รวมทั้งใบความรู้และใบงาน)

การวัดและการประเมินผล

เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์
1. ใบงานกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	ตอบถูก 50% ขึ้นไป
2. แบบทดสอบหลังกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 80% ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แผนการจัดกิจกรรมที่ 5

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้น ม.1

เรื่อง คนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

จำนวน 2 คาบ

ผู้สอน นางสาวนิษฐา เชื้อขำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

● ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายความหมายของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้
- 2) ระบุสาเหตุของการที่สิ่งแวดล้อมถูกทำลายได้
- 3) บอกแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้

● ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

- 1) วางแผนในการศึกษาเป็นกลุ่มและนำเสนอผลการศึกษาจากกิจกรรมบันไดงู(นักอนุรักษ์) เรื่องคนกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้

● ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ (A)

- 1) มีความเป็นกัลยาณมิตรสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในกลุ่มได้เป็นอย่างดี
- 2) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

แนวคิด

ทุกวันนี้คนใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติขาดแคลนมีการสะสมของของเสียและสารพิษในสิ่งแวดล้อม จนเกิดมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมวลบนโลก และคนอีกเช่นกันที่มีภาระสำคัญในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยต้องศึกษาวิธีการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าและเกิดผลในเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ต่างๆ ในระบบนิเวศและจิตสำนึกรักษธรรมชาติจะช่วยให้เราประสบความสำเร็จในการอนุรักษ์และฟื้นฟูโลกของสิ่งมีชีวิตให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบSTAD

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียน (15 นาที)

1. ครูนำภาพธรรมชาติ เช่น ถนนที่มีต้นไม้ 2 ข้างทาง แม่น้ำลำคลองที่ใสสะอาด ดินไ้บน กระดานดำ

2. นำข่าวปัญหาสิ่งแวดล้อมจากหนังสือพิมพ์ เช่นปัญหาจราจร ปัญหาแหล่งน้ำเน่าเสียมา พูดยให้นักเรียนฟัง และร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงสาเหตุหลักที่ทำให้ข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์ กับภาพบนกระดานไม่สอดคล้องกัน

(- แนวคำตอบ ตัวการที่สำคัญที่ทำให้ข่าวจากหน้าหนังสือพิมพ์ ไม่สอดคล้องกับภาพที่ นักเรียนเห็นบนกระดาน ก็คือมนุษย์ ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะมาศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์กับ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ)

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทีมและความสามารถ (60 นาที)

3.นักเรียนแต่ละกลุ่ม สลับสับเปลี่ยนหน้าที่รับผิดชอบกันภายในกลุ่ม จากนั้นส่งตัวแทน ออกมารับกิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์)

4. ครูแนะนำการใช้กิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์) และวิธีการเรียนรู้จากกิจกรรม โดย ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มในการศึกษากิจกรรมให้ชัดเจน (โดยไม่ ซ้ำกับคราวที่แล้ว)

5. เริ่มทำการศึกษาจากกิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์) โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- ศึกษาบัตรคำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้กิจกรรมอย่างละเอียด
- ศึกษาใบความรู้
- ศึกษาวิธีการเล่นเกม
- เริ่มเล่นเกม
- ทำใบงาน
- ส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้

(กลุ่มใดพร้อมนำเสนอก่อนเป็นกลุ่มแรกสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะได้รับรางวัลจากผู้สอน)

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย (15 นาที)

6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาจากที่ได้ทำการเรียนรู้
7. ทำแบบทดสอบหลังกิจกรรม (โดยสมาชิกในกลุ่มสามารถปรึกษากันได้)

ขั้นที่ 4 ขั้นยอมรับความสำเร็จของทีม (10 นาที)

8. นำผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม (อาจตีพิมพ์ประกาศคะแนนในคาบหน้าก็ได้)

สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้

- ภาพทะเลทราย ป่าดิบชื้นและภาพใต้ท้องทะเล
- กิจกรรมเกมบันไดงู (นักอนุรักษ์) รวมทั้งใบความรู้และใบงาน

การวัดและการประเมินผล

เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์
1. ใบงานกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	ตอบถูก 50% ขึ้นไป
2. แบบทดสอบหลังกิจกรรม	ตรวจให้คะแนน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 80% ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

ภาคผนวก จ
แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ มีทั้งหมด 30 ข้อ
2. ทุกข้อเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
3. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น กลุ่มที่ ชื่อโรงเรียน ให้ชัดเจน
4. ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ชื่อ.....นามสกุล..... ชั้น.....กลุ่มที่.....
 โรงเรียน.....จังหวัด.....

ตัวอย่าง

ลำดับ ที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
1	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนเข้าใจยาก		/			
2	วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ยังเรียนยิ่งสนุก					/

ลำดับ ที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1	การเสนอความคิดเห็นในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องน่าเบื่อ					
2	วิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ควรมีการบ้าน					
3	ขณะที่เพื่อน ๆ ชักถามปัญหาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ข้าพเจ้าเกิดความสนใจ					
4	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับคนเก่งเท่านั้น					
5	ข้าพเจ้าชอบปรึกษากับเพื่อนเรื่องปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในบทเรียน					
6	การทดลองทางวิทยาศาสตร์ไม่ต้องทำหลาย ๆ ครั้งก็ได้					
7	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์รู้วิธีแก้ปัญหา					
8	วิชาวิทยาศาสตร์ควรให้เฉพาะผู้ที่ชอบวิทยาศาสตร์เรียนเท่านั้น					
9	ในการสอบเพื่อเรียนต่อตามสถาบันต่างๆ ไม่ควรสอบวิชาวิทยาศาสตร์					
10	ถ้าลดชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนวิชาอื่นอีกมาก					
11	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นผลมาจากความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
12	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์					
13	การเรียนถ้ามีการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มักเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก					
14	ข้าพเจ้าเคยศึกษาปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในธรรมชาติด้วยตนเอง					
15	ถ้ามีนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าต้องพยายามไปศึกษาดูให้ได้					
16	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยากเกินไปสำหรับข้าพเจ้า					

ลำดับ ที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
17	กิจกรรมการทดลองในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มี มากเกินไปควรตัดทิ้งบ้าง					
18	การสรุปผลการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ ยุ่งยาก					
19	ถ้าข้าพเจ้าเข้าห้องสมุดจะอ่านเรื่องราวเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ก่อนเรื่องอื่น					
20	ในหลักสูตรควรเพิ่มเวลาเรียนวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น					
21	ข้าพเจ้าชอบดูรายการโทรทัศน์เกี่ยวกับสารคดี วิทยาศาสตร์					
22	หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วข้าพเจ้าต้องกลับมา ทบทวนเนื้อหาเป็นประจำ					
23	เวลาพูดคุยกับเพื่อนถ้าเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จะทำให้การคุยน่าเบื่อ					
24	นอกจากเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในบทเรียนแล้วข้าพเจ้ายัง ชอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากภายนอกอีก					
25	ข้าพเจ้าอยากจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในรูปการ แสดงผลงานทางความคิดด้วย					
26	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อไปชมนิทรรศการเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์					
27	ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นใน โรงเรียน					
28	การแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ น่าเบื่อ					
29	โรงเรียนควรเชิญวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับเนื้อหา ทางวิทยาศาสตร์					
30	ขณะปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์น่าสนใจเสมอ					

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบ
นิเวศ

แบบสอบถาม

เรื่อง ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนมัธยมสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

คำชี้แจง : แบบสอบถามฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ ขอให้ท่านตอบตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ

แบบสอบถามมี 2 ตอน

ตอนที่ 1 : สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน ☐ หน้าข้อความ ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. ท่านกำลังศึกษาในระดับชั้น

☐ ม.1/1

☐ ม.1/2

☐ ม.1/3

☐ ม.1/4

☐ ม.1/5

☐ ม.1/6

☐ ม.1/7

3. ท่านเคยร่วมกิจกรรมประเภทเกมประกอบการเรียนรู้หรือไม่

☐ เคย

☐ ไม่เคย

4. ในกรณีที่เคยร่วมกิจกรรมเกมในการเรียนรู้ กิจกรรมที่ร่วมอยู่ในกลุ่มใดต่อไปนี้ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

☐ ภาษาไทย

☐ คณิตศาสตร์

☐ วิทยาศาสตร์

☐ สังคมศึกษา

☐ สุขศึกษา

☐ สุขศึกษา

☐ สุขศึกษา

☐ ภาษาต่างประเทศ

☐ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนมัธยมสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ใส่เครื่องหมาย / ในช่องหมายเลข 5 ถ้าท่าน เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ใส่เครื่องหมาย / ในช่องหมายเลข 4 ถ้าท่าน เห็นด้วย

ใส่เครื่องหมาย / ในช่องหมายเลข 3 ถ้าท่าน ไม่แน่ใจ

ใส่เครื่องหมาย / ในช่องหมายเลข 2 ถ้าท่าน ไม่เห็นด้วย

ใส่เครื่องหมาย / ในช่องหมายเลข 1 ถ้าท่าน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่ เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
ด้านวัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้ได้รับความรู้ เรื่องระบบนิเวศ 2. เพื่อให้เกิดความสนุกสนานการเรียนรู้จึงไม่น่าเบื่อ 3. เพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคม 4. เพื่อฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี 5. เพื่อส่งเสริมความชื่นชอบในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์					
ด้านอุปกรณ์เวลา สถานที่ 6. เกมแต่ละเกมมีรูปแบบที่น่าสนใจ 7. เกมแต่ละเกมสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศ 8. เกมแต่ละเกมมีสภาพพร้อมใช้งานและมีความปลอดภัยสูง 9. ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม 10. เลือกสถานที่สำหรับทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม					

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนมัธยมสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีการจัดกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ (ต่อ)

รายการ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านการจัดกิจกรรม 1. ครูแนะนำวิธีการเรียนรู้จากกิจกรรมเกมได้ชัดเจน 2. นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ 3. การนำเสนอของกลุ่มทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก 4. การลดการบรรยายเนื้อหาทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ 5. การมอบรางวัลสำหรับทีมผู้ชนะ ทำให้นักเรียนสนใจทำกิจกรรมมากขึ้น					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี).....

ภาคผนวก ข

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางผนวกที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ

เกมที่	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1	1	1.00

ตารางผนวกที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เรื่อง ระบบนิเวศ

เจตคติข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	0	1	1	1	0.80
4	1	1	1	1	0	0.80
5	1	0	1	1	0	0.60
6	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1	1	1.00
8	1	1	1	0	1	0.80
9	0	1	1	1	1	0.80
10	0	1	1	1	1	0.80
11	1	1	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1	1	1.00
13	0	1	1	1	1	0.80
14	0	1	1	1	1	0.80
15	0	1	1	1	1	0.80
16	-1	1	1	1	1	0.60
17	0	1	1	1	1	0.80
18	-1	1	1	1	1	0.60
19	1	1	1	1	1	1.00
20	0	0	1	1	1	0.60

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เจตคติข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
21	1	1	1	1	1	1.00
22	1	1	1	1	0	0.80
23	-1	1	1	1	1	0.60
24	0	1	1	1	1	0.80
25	1	1	1	1	1	1.00
26	-1	1	1	1	1	0.60
27	1	1	1	1	1	1.00
28	0	1	1	1	1	0.80
29	0	1	1	1	1	0.80
30	1	0	1	1	1	0.80

ตารางผนวกที่ 3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 1

กิจกรรมที่1	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
ข้อ						
1	1	0	1	1	1	0.80
2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	0	1	1	1	0.80
4	1	1	1	1	0	0.80
5	1	0	1	1	0	0.60
6	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1	1	1.00
8	1	1	1	0	1	0.80
9	0	1	1	1	1	0.80
10	1	1	1	1	1	1.00

ตารางผนวกที่ 4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 2		ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
ข้อ	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1		1.00
2	1	1	1	1	1		1.00
3	1	0	1	1	1		0.80
4	1	1	1	1	0		0.80
5	1	0	1	1	0		0.60
6	1	1	1	1	1		1.00
7	0	1	1	1	1		0.80
8	1	1	1	0	1		0.80
9	0	1	1	1	1		0.80
10	0	1	1	1	1		0.80

ตารางผนวกที่ 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 3

กิจกรรมที่3		ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
ข้อ	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	0		0.80
2	1	1	1	1	1		1.00
3	1	0	1	1	1		0.80
4	0	1	1	1	1		0.80
5	1	1	0	1	0		0.60
6	1	1	1	1	1		1.00
7	1	1	1	1	1		1.00
8	1	1	1	0	1		0.80
9	0	1	1	1	1		0.80
10	1	1	0	1	1		0.80

ตารางผนวกที่ 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 4

กิจกรรมที่4		ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
ข้อ	1	2	3	4	5		
1	1	1	0	1	1	0.80	
2	1	1	1	1	1	1.00	
3	1	1	1	0	1	0.80	
4	1	1	1	1	0	0.80	
5	0	1	1	1	0	0.60	
6	1	1	1	1	1	1.00	
7	1	1	1	1	1	1.00	
8	1	1	1	0	1	0.80	
9	1	1	1	1	1	1.00	
10	0	1	1	1	1	0.80	

ตารางผนวกที่ 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 5

กิจกรรมที่ 5		ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
ข้อ	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1		1.00
2	0	1	1	0	1		0.60
3	1	1	1	1	0		0.80
4	1	1	0	1	1		0.80
5	1	0	1	1	1		0.80
6	1	1	1	1	1		1.00
7	1	1	1	1	1		1.00
8	1	1	1	0	1		0.80
9	1	1	1	1	1		1.00
10	1	1	1	1	1		1.00

ตารางผนวกที่ 8 ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ
(จากนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง)

คนที่	คะแนนแต่ละกิจกรรม									
	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3		กิจกรรมที่ 4		กิจกรรมที่ 5	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
1	3	7	4	9	4	8	4	8	4	8
2	3	7	4	9	4	8	4	8	4	8
3	3	7	4	9	4	8	4	8	4	8
4	3	7	4	9	4	8	4	8	4	8
5	4	8	4	7	3	8	4	8	4	9
6	4	8	4	7	3	8	4	8	4	9
7	4	8	4	7	3	8	4	8	4	9
8	4	8	4	7	3	8	4	8	4	9
9	4	9	3	8	3	7	4	8	4	8
10	4	9	3	8	3	7	4	8	4	8
11	4	9	3	8	3	7	4	8	4	8
12	4	9	3	8	3	7	4	8	4	8
13	3	8	3	8	4	9	4	8	3	8
14	3	8	3	8	4	9	4	8	3	8
15	3	8	3	8	4	9	4	8	3	8
16	3	8	3	8	4	9	4	8	3	8
17	3	8	4	8	4	8	3	8	3	9
18	3	8	4	8	4	8	3	8	3	9
19	3	8	4	8	4	8	3	8	3	9
20	3	8	4	8	4	8	3	8	3	9
รวม	68	160	72	160	72	160	76	160	72	168
$\bar{X}$	3.4	8	3.6	8	3.6	8	3.8	8	3.6	8.4
E ₁ /E ₂	85	80	90	80	90	80	95	80	90	84

ตารางผนวกที่ 9 ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบนิเวศ
(จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง)

คนที่	คะแนนแต่ละกิจกรรม									
	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3		กิจกรรมที่ 4		กิจกรรมที่ 5	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
1	3	9	4	8	3	9	4	9	4	10
2	3	9	4	8	3	9	4	9	4	10
3	3	9	4	8	3	9	4	9	4	10
4	3	9	4	8	3	9	4	9	4	10
5	4	8	4	8	4	7	4	9	4	10
6	4	8	4	8	4	7	4	9	4	10
7	4	8	4	8	4	7	4	9	4	10
8	4	8	4	8	4	7	4	9	4	10
9	4	7	3	8	4	8	4	8	3	10
10	4	7	3	8	4	8	4	8	3	10
11	4	7	3	8	4	8	4	8	3	10
12	4	7	3	8	4	8	4	8	3	10
13	4	8	3	8	3	7	4	9	4	10
14	4	8	3	8	3	7	4	9	4	10
15	4	8	3	8	3	7	4	9	4	10
16	4	8	3	8	3	7	4	9	4	10
17	4	8	3	7	3	9	3	8	4	9
18	4	8	3	7	3	9	3	8	4	9
19	4	8	3	7	3	9	3	8	4	9
20	4	8	3	7	3	9	3	8	4	9
รวม	72	160	68	160	68	160	72	172	72	196
$\bar{X}$	3.6	8	3.4	8	3.4	8	3.6	8.6	3.6	9.8
E ₁ /E ₂	90	80	85	80	85	80	90	86	90	98

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมเกมที่ 1			กิจกรรมเกมที่ 2		
ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.75	.25	1	.58	.50
2	.50	.50	2	.50	.66
3	.75	.25	3	.75	.50
4	.50	.50	4	.50	.33
5	.58	.42	5	.66	.33
6	.75	.25	6	.33	.33
7	.75	.25	7	.66	.66
8	.50	.50	8	.42	.50
9	.75	.25	9	.58	.50
10	.75	.25	10	.58	.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.44 กิจกรรมที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.38

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมเกมที่ 3			กิจกรรมเกมที่ 4		
ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.58	.83	1	.25	.50
2	.75	.50	2	.42	.50
3	.50	.33	3	.75	.50
4	.33	.33	4	.75	.50
5	.58	.52	5	.50	.33
6	.75	.50	6	.58	.83
7	.42	.50	7	.58	.50
8	.41	.83	8	.50	.33
9	.50	.33	9	.66	.66
10	.66	.66	10	.75	.50

ค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศกิจกรรมที่ 3
มีค่าเท่ากับ 0.36 กิจกรรมที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.55

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องระบบนิเวศ

กิจกรรมเกมที่ 5

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.41	.83	6	.75	.50
2	.33	.33	7	.25	.50
3	.66	.66	8	.58	.50
4	.42	.50	9	.50	.33
5	.50	.33	10	.75	.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังกิจกรรมเกมโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องระบบนิเวศ
กิจกรรมที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.53

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	posttest	114.3000	20	13.34206	2.98337
	pretest	96.1500	20	6.35175	1.42029

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	posttest & pretest	20	.498	.025

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	posttest - pretest	18.15000	11.57254	2.58770	12.73388	23.56612	7.014	19	.000

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล

นางสาว ขนิษฐา เชื้อจำ

วัน เดือน ปี ที่เกิด

18 กันยายน 2524

สถานที่เกิด

จังหวัดสุพรรณบุรี

ประวัติการศึกษา

ค.บ.วิทยาศาสตร์ทั่วไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา