



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

ปริญญา

การสอนวิทยาศาสตร์

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ประสบการณ์นำภูการเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน

Dramatized Experience for Promoting Scientific Literacy on Global Warming

นามผู้วิจัย นางสาวนันทิยา สุวรรณวงศ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, ปร.ค.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์วีระศักดิ์ อุดมโชค, D.Tech.Sc)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดาวรัตน์ สารสว่าง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประสบการณ์นำฏการเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน

Dramatized Experience for Promoting Scientific Literacy on Global Warming

โดย

นางสาวนันทิยา สุวรรณวงศ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

พ.ศ. 2553

นันทิยา สุวรรณวงศ์ 2553: ประสบการณ์นาฏการเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องภาวะโลกร้อน ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)
สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, ปร.ด. 159 หน้า

งานวิจัยนี้มี 3 ระยะ ระยะที่ 1 ศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 มี ผลวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 106 คน จากโรงเรียนขนาด
ใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ระยะที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นาฏการ และระยะที่ 3 นำกิจกรรมที่ออกแบบไปใช้และ
ประเมินผล ซึ่งมีผลวิจัยคือ นักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ใน
การวิจัยคือ แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ
1) การรับรู้คำสำคัญเรื่องภาวะ โลกร้อน 2) การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อน ซึ่งครอบคลุม
องค์ประกอบของการรู้วิทยาศาสตร์ใน 2 ด้าน คือ ด้านความรู้และด้านการมีส่วนร่วม การ
วิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและจัดกลุ่มข้อมูล มีการวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมโดย
การคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยของการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนแต่ละด้านและคิดเป็นร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนผ่านประสบ
การณ์นาฏการ ทำให้นักเรียนรับรู้คำสำคัญเกี่ยวกับภาวะ โลกร้อนเพิ่มขึ้น และให้คำจัดความคำ
สำคัญเหล่านั้น ได้สอดคล้องกับแนวถูกต้องสมบูรณ์ รวมถึงสามารถช่วยส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน โดยในด้านความรู้ นักเรียนมีความเข้าใจในด้านนี้เพิ่มขึ้นจาก
ระดับพอใช้มาเป็นระดับดี ซึ่งพิจารณาจากความเข้าใจแนวคิดเรื่องสาเหตุ ผลกระทบ และ
แนวทางในการป้องกันและแก้ไขภาวะ โลกร้อน ด้านการมีส่วนร่วมนักเรียนเคยมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้น
จาก ระดับพอใช้มาเป็นระดับดีมาก

ลายมือชื่อนิติศิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Nanthiya Suwannawong 2010: Dramatized Experience for Promoting Scientific Literacy on Global Warming . Master of Arts in Teaching, Major Field: Teaching Science, Department of Education. Thesis Advisor: Mr. Pongprapan Pongsophon, Ph.D. 159 pages.

This study had 3 phases. The first phase is to explore the scientific literacy (SL) on Global Warming (GW) of 106 students from one large-sized secondary school in Bangkok. The second phase is to design and develop Dramatized experience for SL on GW learning unit. The last phase is to implement the learning unit and evaluate its effectiveness in form of the promotion of SL on GW. The participants of this phase are 31 students who volunteer in Dramatized experience for promoting SL on GW activity. The research tools were the questionnaire about students' SL on GW. It consisted of two sections. The first section was the perception about the keywords of GW. The second part was the SL on GW which consisted of two parts (aspects of the scientific literacy, known as KE); Knowledge (K) and Engagement (E). The data were analyzed through content analysis and categorization. The profile of SL of the whole group of students was illustrated by the mean score of each aspect.

The results indicated that Dramatized experience for promoting SL on GW activity could increase the students' perception about the keywords of GW and the students could explain the definition of these words related to the scientific concept. Moreover the students could develop the SL on GW. The mean score of content knowledge had increased from fair to good. The students had developed scientific understanding in the concepts of causes, consequences and cure of GW. In the aspect of engagement, the mean score increases from fair to excellent.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ อุดมโชค อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วมที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่อง ต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านรวมถึงนักเรียนทุกคนที่มีส่วน ร่วมกับงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ทุกคนที่เป็นกำลังใจให้แก่ ผู้วิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวผู้เป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตและเล็งเห็นคุณค่าของ การศึกษา รวมทั้งอุทิศความรัก ความเอาใจใส่ และเป็นกำลังใจสำคัญของผู้วิจัยเสมอมา

นันทยา สุวรรณวงศ์
กุมภาพันธ์ 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
คำถามวิจัย	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
การรู้วิทยาศาสตร์	8
ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์	8
ระดับการรู้วิทยาศาสตร์	11
การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์	12
ประสบการณ์การ	16
ประเภทของประสบการณ์การ	16
คุณค่าของประสบการณ์การต่อการส่งเสริมเยาวชน	17
องค์ประกอบของละคร	18
วิธีการสอนโดยใช้ประสบการณ์การ	20
การฝึกหัดและการพัฒนา	21
ภาวะโลกร้อน	23
สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน	23
ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน	24
แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์	28
งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน	29
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	31
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	32
การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	34
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	40
เกณฑ์ประเมินคุณภาพของการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล	43
จริยธรรมในการวิจัย	44
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	45
ระยะที่ 1 การศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	47
บริบทที่ศึกษา	47
ผลวิจัย	48
การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	49
ระยะที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	79
หลักการออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	80
รายละเอียดของกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ระยะที่ 3 การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การไปใช้ และการประเมินผล	85
พลวิชัย	86
การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การไปใช้	87
การประเมินผลกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	98
บทที่ 5 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	125
สรุป	125
ข้อเสนอแนะ	132
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	134
ภาคผนวก	140
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย	141
ภาคผนวก ข แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน	143
ภาคผนวก ค กิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ภาวะ โลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	150
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	159

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	สรุปการเก็บรวบรวมข้อมูล	40
3.2	แสดงการให้ระดับคะแนน	43
4.1	ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน	49
4.2	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” ของนักเรียน	50
4.3	แนวคิดเรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียน	52
4.4	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ของนักเรียน	57
4.5	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” ของนักเรียน	59
4.6	แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียน	60
4.7	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พีชีสารเขียวโต” ของนักเรียน	63
4.8	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ไป โอดีเซล” ของนักเรียน	64
4.9	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E20” ของนักเรียน	66
4.10	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “น้ำมันดีเซล B5” ของนักเรียน	67
4.11	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” ของนักเรียน	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.12	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” ของนักเรียน	70
4.13	ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียนในระดับบุคคล	72
4.14	ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียนในระดับชาติ	73
4.15	การมีส่วนร่วมในการรณรงค์และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน	78
4.16	รายละเอียดกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	84
4.17	ข้อมูลของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ	87
4.18	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	99
4.19	แนวคิดเรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	100
4.20	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	104
4.21	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.22	แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียน ที่เข้าร่วมกิจกรรม	106
4.23	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	109
4.24	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ไป โอดีเซล” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	110
4.25	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E20” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	111
4.26	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “น้ำมันดีเซล B5” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	112
4.27	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” ของนักเรียน ที่เข้าร่วมกิจกรรม	113
4.28	แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” ของนักเรียน ที่เข้าร่วมกิจกรรม	114
4.29	ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน ที่เข้าร่วมกิจกรรมในระดับบุคคล	116
4.30	ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน ที่เข้าร่วมกิจกรรมในระดับชาติ	117
4.31	การมีส่วนร่วมในการรณรงค์และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน ที่เข้าร่วมกิจกรรม	121

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบแนวคิดการรู้วิทยาศาสตร์	10
4.1	สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน	48
4.2	นักเรียนมีแนวคิดว่าการเกิดภาวะโลกร้อนเกิดจากชั้นโอโซนถูกทำลาย(F100, F057)	53
4.3	นักเรียนมีแนวคิดว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวเก็บกักแสงอาทิตย์ไว้ทำให้โลกร้อน(M015)	54
4.4	แนวคิดเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียน	55
4.5	แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียน	61
4.6	แนวคิดเรื่องการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน	71
4.7	สภาพห้องเรียนวิทยาศาสตร์	88
4.8	ห้องโสตทัศนูปกรณ์	89
4.9	ลาน talent show	90
4.10	ห้องประชุม	91

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.11	พิธีเปิดกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน ผ่านประสบการณ์การ	92
4.12	ภาพกิจกรรมที่จัดขึ้น ในวันที่ 4 ตุลาคม 2551	93
4.13	การฝึกการแสดงในวันที่ 5 ตุลาคม 2551	94
4.14	ภาพกิจกรรมการเขียนบทละครในวันที่ 6 ตุลาคม 2551	95
4.15	ภาพกิจกรรมในวันที่ 7-10 ตุลาคม 2551	97
4.16	การแสดงละครในวันที่ 15 ธันวาคม 2551	98
4.17	แนวคิดสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียน	101
4.18	แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียน	107
4.19	แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน	115
4.20	วิธีการแก้ไขปัญหาโลกร้อนของนักเรียน	119
4.21	แผนภูมิแสดงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนก่อนและหลังเข้ากิจกรรม	123

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ อาจกล่าวได้ว่า การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมศตวรรษใหม่นี้ จะเกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ การใช้วิทยาศาสตร์ในประเด็นของสังคมและสิ่งแวดล้อม และการใช้วิทยาศาสตร์ในเทคโนโลยี (สุนีย์ คล้ายนิล, 2547) วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้ส่งเสริมวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท], 2545) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มาตราที่ 23 วงเล็บสองกล่าวว่า ในการจัดการศึกษานั้นต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) นอกจากนี้คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้มีการระบุ เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว (สสวท, 2545)

การจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์จึงควรต้องคำนึงถึงกระบวนการในการส่งเสริมความรู้ ทักษะ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อชีวิตของพวกเขา โดยจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยให้พวกเขาตัดสินใจอย่างชาญฉลาด Kolsto (Kolsto, 2001 cited in Hodson, 2006) ได้เสนอหัวข้อสำคัญในการจัดการหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่

ควรคำนึงถึงไว้ 4 หัวข้อคือ วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางสังคม, วิทยาศาสตร์มีข้อจำกัด, คุณค่าของวิทยาศาสตร์และการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แนวทางนี้เป็นแนวทางที่ดีที่จะเริ่มกระบวนการในการส่งเสริมความรู้ ทักษะ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อชีวิตของพวกเขาซึ่งในปัจจุบันมีวิกฤตการณ์มากมาย เช่น ความยากจน ความไม่เป็นธรรมในสังคม การก่อการร้าย สงคราม รวมทั้งปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมของโลก เช่น ชั้น โอโซนที่ถูกละลาย ภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศและน้ำ การตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงและเพิ่มระดับการรู้วิทยาศาสตร์ให้กับประชากรของโลก นั่นคือทุกคนจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) (สสวท, 2545) Bybee (1997) กล่าวว่า “การรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนทุกคน คือเป้าหมายหลักของวิทยาศาสตร์ศึกษา นั่นคือเพื่อให้บรรลุความต้องการทางสังคม และการส่งเสริมความก้าวหน้าในแต่ละตัวบุคคลภายใต้บริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” นอกจากนี้ Jenkins ได้แนะนำว่า “การรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้คุณค่าในธรรมชาติ จุดมุ่งหมายและขอบเขตของวิทยาศาสตร์ ควบคู่ไปกับความเข้าใจถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์” (Jenkins, 1994 cited in Millar, 2006) และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า การรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ความเข้าใจในแนวคิดที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี รวมถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถอธิบายและยกตัวอย่าง มีการเชื่อมโยงและนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต สามารถวัดและประเมินค่า สื่อ บทความ ทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีวิจารณญาณได้ สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม มีความตระหนักและมีส่วนร่วมในประเด็นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (American Association for Advancement of science[AAAS], 1990.; Programme for International Student Assessment [PISA], 2006.; สสวท, 2545)

อย่างไรก็ตามจากการประเมินผลนักเรียนระดับนานาชาติของกิจกรรม Programme for International Student Assessment (PISA) ที่จัดตั้งขึ้น โดยองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจหรือที่รู้จักกันในนามของ The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) ซึ่งมีเป้าหมายในการวัดว่านักเรียนที่มีอายุ 15 ปี นั้นได้รับการเตรียมพร้อมสำหรับการใช้ชีวิตในสังคมหรือไม่ ซึ่งจะประเมิน 3 ด้านด้วยกันคือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในส่วนของวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นการวัดการรู้วิทยาศาสตร์ การเตรียมพร้อมสำหรับชีวิต (Harlen, 2002) ในระยะแรก คือ PISA- 2000 มีการประเมินเน้นที่ทักษะการรู้เรื่อง (Literacy Skills) โดยผลการประเมินนานาชาติในด้านการรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียน

ไทยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งสองวิชา 432 และ 436 ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งเท่ากับ 500 แม้จะเป็นผลการวิจัยเบื้องต้นสำหรับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่ก็พอจะชี้ให้เห็นว่า นักเรียนอายุ 15 ปีซึ่งเป็นวัยที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อไปสู่ความเป็นผู้ใหญ่ หรือเป็นประชาชนในอนาคตของสังคมไทย ยังมีการเรียนรู้ที่จะใช้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงพอสำหรับการเตรียมพร้อมสู่ออนาคต ผลการวิจัยจึงระบุว่า การศึกษาของเราอาจจะยังอยู่ห่างไกลจากเป้าหมายของการที่จะทำให้ประชากรมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเพื่อให้เป็นประชาชนที่มีคุณภาพของสังคมและเพื่อการแข่งขันในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับมาตรฐานของประเทศที่พัฒนาแล้วในกลุ่มการพัฒนาและร่วมมือทางเศรษฐกิจ (สุนีย์ คล้ายนิล, 2547)

Hodson (2006) กล่าวว่า “การนำค่านิยมของการรู้วิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบและใช้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์นั้นเป็นรากฐานที่ดีของการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์” การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้นคือ การจัดการเรียนการสอนในประเด็นสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socio-scientific issue) (Hodson, 2006) โดยกลยุทธ์หนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้คือประสบการณ์การ เนื่องจากประสบการณ์การหรือการละครเป็นวิธีสอนที่มุ่งปัญหาสังคมและมานุษยวิทยา ซึ่งสามารถยกระดับการจัดการเรียนการสอนได้ในทุกระดับ (Warner, 2003) เป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างซับซ้อน กระบวนการละครจะส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดต่างๆ ได้ซึ่งรวมถึงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Stinner, 2007) นักเรียนจะได้รับบทบาทเป็นผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องแก้ไขปัญหาต่างๆ คิดในหลากหลายแง่มุม หลากหลายบทบาท สืบค้นในสิ่งที่ไม่คุ้นเคย มีการสะท้อนความคิดและท้าทายความสามารถของนักเรียน นักเรียนจะได้เรียนรู้ประจักษ์ชัดด้วยตนเอง การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในประสบการณ์การทำให้ นักเรียนมีจินตนาการสุนทรียภาพ เห็นคุณค่าในบทเรียน นักเรียนจะสร้างความรู้ของตนเองขึ้นมา และจดจำได้นาน (Warner, 2003; Jensen and Ashworth, 2003; ทิศนา แคมมณี, 2544) กระบวนการทางการละครจะให้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ (Bowell and Heap, 2001; พรรรัตน์ คำรุ่ง, 2547) นักเรียนจะทำงานร่วมกัน มีการติดต่อสื่อสารแสดงออกเกี่ยวกับความเห็นและทัศนคติที่มีต่อผู้อื่นและสังคม ซึ่งอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านของความรู้สึก ความคิดเห็น และการเติบโตทางความคิดและอารมณ์ของนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและช่วยกันหาวิถีทางในการแก้ไข หรือส่งเสริมตนเอง และกลุ่ม เพื่อมีทัศนคติในการดำเนินชีวิตและมีจิตใจที่ต้องการพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคม ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (Bowell and Heap, 2001; Jensen and Ashworth, 2003; พรรรัตน์ คำรุ่ง, 2547)

ปัจจุบันคำว่าภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นที่กล่าวถึงทั่วทุกมุมโลกและทุกเวทีในระดับชุมชนจนกระทั่งถึงเวทีระดับนานาชาติ ในปีที่ผ่านมาได้มีความพยายามของนักวิทยาศาสตร์และรัฐบาลจากหลายประเทศทั่วโลกพยายามผลักดันประเด็นเรื่องภาวะโลกร้อนให้เป็นหนึ่งในวาระการประชุมระดับโลก เนื่องจากผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนนั้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เศรษฐกิจ สังคมและมนุษย์ทั่วโลก ภาวะโลกร้อนมีสาเหตุมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ซึ่งมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวการสำคัญ จากรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel in Climate Change: IPCC, 2001) ระบุว่า ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจาก 280 ppm ในช่วงปี ค.ศ. 1000-1750 มาเป็น 368 ppm ในปี ค.ศ. 2000 การเพิ่มขึ้นของแก๊สเรือนกระจกนี้ส่งผลอุณหภูมิของโลก ซึ่งมีหลักฐานมากมายที่แสดงว่าแก๊สเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น เมื่อโลกมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นทำให้เกิดผลกระทบมากมาย เช่น น้ำแข็งที่มหาสมุทรอาร์กติกบางลง ผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ หรือแม้แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับมนุษย์เอง เช่น การเกิดคลื่นความร้อน การแพร่กระจายของเชื้อโรค เป็นต้น (Houghton, 1997) สถานการณ์ภาวะโลกร้อนที่โลกกำลังเผชิญอยู่ขณะนี้ มีผลต่อวิถีชีวิต ความเป็นอยู่และสุขอนามัยโดยตรงของประชาชน ดังนั้นทุกคนบนโลกจึงควรตระหนัก มีจิตสำนึกและร่วมกันป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยของ Rye *et.al.* (1997) ซึ่งทำการสำรวจความเข้าใจของนักเรียน จำนวน 24 คน ระดับเกรด 6 ถึงเกรด 8 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ในรัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องภาวะโลกร้อนหลังจากที่นักเรียนเหล่านี้เรียนจบบทเรียนเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนแล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ พบว่านักเรียนส่วนมากมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าการเกิดรูโหว่ของชั้น โอโซนนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และคาร์บอนไดออกไซด์ทำลายชั้นโอโซน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่าในบริบทของประเทศไทย นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องภาวะโลกร้อนหรือไม่ อย่างไร

ณ วันนี้ภาวะโลกร้อน เป็นประเด็นสำคัญเพราะเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการดำรงชีวิตของประชากรทั่วโลก จึงมีความจำเป็นที่การจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนซึ่งเป็นประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (socio-scientific issue) (Thomas and Durant, 1987 cited in Hodson, 2006) เพื่อให้นักเรียนจะได้นำความรู้นี้ไปใช้ในการลด และแก้ไขปัญหาดังกล่าว ดังเช่น ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล (2550) กล่าวว่า “...สถาบันการศึกษา ก็จะต้องเร่งผลิตคนที่มีความรู้ทางด้านโลกร้อน...” ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ประสบการณ์จากการเพื่อส่งเสริมการรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในเรื่องภาวะโลกร้อน โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดและกระบวนการต่างๆ สามารถวัดและประเมินค่าสื่อและบทความที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน รวมทั้งจัดกิจกรรมให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน และนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาสร้างละครเพื่อถ่ายทอดความรู้ ออกไปสู่บุคคลอื่นในสังคม ได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่โลกของเรากำลังเผชิญอยู่ เพื่อสร้างความตระหนักและร่วมกันดูแล แก้ปัญหาภาวะโลกร้อนต่อไป

คำถามวิจัย

1. การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นอย่างไร
2. ประสบการณ์จากการสามารถส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์จากการในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. สถานที่ดำเนินการวิจัย โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
2. ระยะเวลาในการวิจัยเดือน กุมภาพันธ์ 2551 – กุมภาพันธ์ 2552
3. ผลวิจัย

3.1 การศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน 106 คน

3.2 การนำประสบการณ์จากการไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนและประเมินผล

ผลวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-5 ที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 31 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน
2. นักพัฒนาหลักสูตรได้ตัวอย่างและแนวทางในการจัดทำหลักสูตรเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

นิยามศัพท์

การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน คือ การรับรู้คำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนและสามารถให้คำจำกัดความคำสำคัญเหล่านั้นได้ มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดด้านสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน รวมทั้งตระหนักและมีส่วนร่วมในประเด็นภาวะโลกร้อน

ประสบการณ์จากการ คือ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดต่างๆ โดยใช้กิจกรรมทางละคร การจัดกิจกรรมประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล การเตรียมการแสดง และการเปิดการแสดง โดยมีครูเป็นผู้รับผิดชอบวางแผนในการจัดกิจกรรมต่างๆ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์

1.2 ระดับการรู้วิทยาศาสตร์

1.3 การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์

2. ประสพการนาฏการ

2.1 ประเภทของประสพการนาฏการ

2.2 คุณค่าของประสพการนาฏการต่อการส่งเสริมเยาวชน

2.3 องค์ประกอบของละคร

2.4 วิธีการสอนโดยใช้ประสพการนาฏการ

2.5 การฝึกหัดและการพัฒนา

3. ภาวะโลกร้อน

3.1 สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน

3.2 ผลกระทบของภาวะโลกร้อน

3.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์

4.2 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน

การรู้วิทยาศาสตร์

ตั้งแต่คำว่า “การรู้วิทยาศาสตร์” เกิดขึ้นในแวดวงการศึกษาเมื่อประมาณเกือบครึ่งศตวรรษที่ผ่านมาในบทความของ Hurd และ McCurdy ที่กล่าวว่า การรู้วิทยาศาสตร์นั้นเป็นเป้าหมายสำคัญของวิทยาศาสตร์ศึกษา (Hodson, 2000) มีผู้ที่พยายามจะสร้างคำนิยามให้กับคำว่า “การรู้วิทยาศาสตร์” อย่างมากมาย

1. ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์

American Association for the Advancement of Science (AAAS) ได้ให้ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า “การตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับมนุษย์อย่างมาก เข้าใจแนวคิดสำคัญและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตว่ามีทั้งความหลากหลายและความคล้ายคลึงกัน และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแนวทางที่เป็นวิทยาศาสตร์เพื่อจุดประสงค์ของตนเองและสังคม” (AAAS, 1990)

National Science Education Standards ให้นิยามของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้อย่างละเอียดว่า “การรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ความเข้าใจแนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นที่ต้องการสำหรับบุคคลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ การมีส่วนร่วมในชุมชน วัฒนธรรมและทางเศรษฐกิจ บุคคลสามารถถาม ค้นคว้า หรือระบุคำตอบ จากคำถามที่มาจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งหมายถึงบุคคลมีความสามารถในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สามารถอ่าน

และเข้าใจบทความที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในสื่อที่มีชื่อเสียงและมีส่วนร่วมในการถกเถียงในสังคมเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของข้อสรุปต่างๆ การรู้วิทยาศาสตร์ยังรวมถึงบุคคลที่สามารถระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของการตัดสินใจที่มีจุดยืนอยู่บนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คนที่รู้วิทยาศาสตร์สามารถที่จะประเมินค่าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของแหล่งที่มาและการสร้างข้อมูลนั้น” (National Science Education Standards, 1996)

Hong-Kong Curriculum Development Council (HKCDC) เป็นองค์กรที่ส่งเสริมหลักสูตรในฮ่องกงให้ความสำคัญกับการรู้วิทยาศาสตร์ของประชากรเช่นกัน โดยให้คำจำกัดความของการรู้วิทยาศาสตร์ว่า “การตัดสินใจ บนพื้นฐานของข้อมูลและการถกเถียงเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ ศีลธรรม เศรษฐกิจ การเมือง และสังคม และสนับสนุนการตัดสินใจที่มีคุณค่าเหมาะสมและเกี่ยวข้องกับความรู้และความจริงทางวิทยาศาสตร์” (HKCDC, 1998 cited in Lee, 2007)

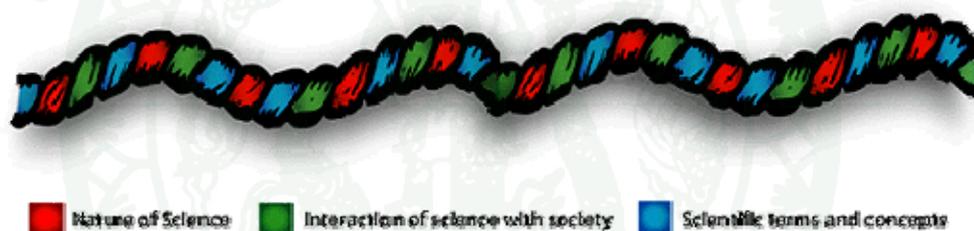
Programme for International Student Assessment (PISA) กิจกรรมประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA ของ องค์กรเพื่อการส่งเสริมและร่วมมือทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Cooperation and Development) หรือ OECD ซึ่งใช้ผลการศึกษาเป็นตัวชี้วัดแนวโน้มการส่งเสริมและ OECD/ PISA ประเมินการรู้เรื่อง (Literacy) เพียงสามด้าน คือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาว่าประเทศได้ให้การศึกษเพื่อเตรียมนักเรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ในสังคมหรือไม่ เพียงใด ได้ให้คำนิยามของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า “ความสามารถที่จะนำความรู้ไปวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการถามคำถาม ค้นหา และบ่งชี้คำตอบของคำถาม ซึ่งคำถามนี้เกิดจากความอยากรู้อยากเห็น เกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน มีความเข้าใจบ่งชี้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ และสามารถตัดสินใจได้เกี่ยวกับประเด็นนั้นๆ สามารถโต้แย้งและประเมินข้อโต้แย้งโดยอาศัยพยานหลักฐาน และสามารถนำเอาข้อสรุปจากการโต้แย้งมาใช้ได้อย่างเหมาะสม” (OECD, 2000)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการรู้วิทยาศาสตร์ของคนประชาชนชาวไทยเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังได้มีการนิยามของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า “ มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดหลัก หลักการพื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์นั่นคือ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและสื่อสารสู่ผู้อื่นได้” (สสวท , 2545)

จากนิยามของการรู้วิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ศึกษาหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ศึกษา พบว่า นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้ให้นิยามของ การรู้วิทยาศาสตร์ไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. การรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้ คือ การรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ (Knowledge) การตระหนักถึงความสำคัญสามารถวัดและประเมินค่ารวมทั้งการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (Engagement) และการเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) Murcia (2006) ได้สร้างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นดังเกลียวเชือกที่มีเส้นเชือกเล็ก 3 เส้นพันกันอยู่ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์
ที่มา: Murcia (2006)

2. การรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ การรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ (Knowledge) การตระหนักถึงความสำคัญสามารถวัดและประเมินค่ารวมทั้งการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ (Engagement)

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้นิยามของการรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะที่ 2 เนื่องจากในการดำเนินงานของงานวิจัยชิ้นนี้มีระยะค่อนข้างสั้น ถึงแม้ว่าในขั้นตอนการวิจัยมีการให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แต่การจะปลูกฝังให้นักเรียนได้เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริงต้องใช้ระยะที่ยาวนานกว่านี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีการรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะที่ 2 คือ มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญ รวมทั้งการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ระดับการรู้วิทยาศาสตร์

Bybee (1997) และ The BSCS (BSCS, 1993 อ้างใน Shwartz *et al.*, 2006) ได้เสนอทฤษฎีที่เหมาะสมและครอบคลุมในการประเมินการรู้ทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนซึ่งมีลำดับขั้นที่เข้าใจง่ายสามารถนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนได้ ดังนี้

2.1 Scientific illiteracy

ผู้เรียนไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ หรือตอบสนอง หรือให้เหตุผลเกี่ยวกับคำถามทางวิทยาศาสตร์ และไม่มีความสามารถในการอธิบาย ให้เหตุผลหรือข้อคิดเห็นต่อข้อคำถามถูกต้องสมบูรณ์

2.2 Nominal Scientific and Technological literacy

ผู้เรียนสามารถระบุสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆไปได้ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ระบุหรือบ่งชี้ขึ้นนี้อาจมีความผิดพลาด คลาดเคลื่อน หรือมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง ใช้คำศัพท์อธิบายแบบง่ายๆ มีการใช้คำศัพท์บอกความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือคำศัพท์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปเพียงเล็กน้อย นักเรียนเพียงแค่อ้างอิงให้เห็นถึงความเข้าใจในคำศัพท์ แต่ไม่ได้เกิดจากความเข้าใจที่แท้จริง

2.3 Functional Scientific and Technological literacy

ผู้เรียนสามารถใช้คำศัพท์ที่ถูกต้องและเหมาะสมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการรู้วิทยาศาสตร์ในขั้นที่เป็นที่เข้าใจได้โดยทั่วไป นั่นคือผู้เรียนสามารถอ่านและเขียนบทความโดยใช้คำศัพท์ง่ายๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่แนวคิดหรือความรู้ในระดับที่ใหญ่กว่า เช่น พันธุกรรมนั้นมีความหลากหลายตามแต่ละสปีชีส์ และสปีชีส์ก็มีความหลากหลายไปตามวิวัฒนาการ แต่ความเข้าใจนี้ยังอยู่ในลักษณะที่จำเพาะและเป็นการเข้าใจในลักษณะของการจำคำศัพท์

2.4 Conceptual and Procedural Scientific and Technological literacy

ผู้เรียนเข้าใจว่าแนวคิดต่างๆ ของเรื่องหนึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องอื่นๆ ในส่วนที่เป็นวิธีการหรือกระบวนการของการสืบเสาะ เช่น ทางชีววิทยา วิวัฒนาการเป็นแนวคิดที่หนึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับ สาขาหนึ่งในวิชาฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน (Energetic), ความต่อเนื่องทางพันธุกรรม (genetic continuity) และ โครงสร้างและหน้าที่ ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถหาแนวทางในการอธิบายใหม่ๆ หรือส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ในความเข้าใจระดับนี้ผู้เรียนต้องเข้าใจโครงสร้างของวิชาและกระบวนการในการส่งเสริมความรู้และทักษะใหม่ๆ ได้

2.5 Multidimensional Scientific and Technological literacy

ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจโครงสร้างของแนวคิดสำคัญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสมบูรณ์มากที่สุด ตัวอย่างเช่น ประวัติศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การรู้วิทยาศาสตร์ในระดับนี้คือ ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และรวมไปถึงแนวคิดที่นอกเหนือจากความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ หลักปรัชญา ประวัติศาสตร์ และมิติทางสังคมของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนจะส่งเสริมความเข้าใจ และความรู้คุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะ พวกเขาจะเริ่มสร้างความเชื่อมโยงของสาขาวิชาต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

3. การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์

Kolsto (Kolsto, 2007 cited in Hodson, 2006) ได้เสนอหัวข้อสำคัญในการจัดการหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ควรคำนึงถึงไว้ 4 หัวข้อคือ

1. วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางสังคม
2. วิทยาศาสตร์มีข้อจำกัด
3. คุณค่าของวิทยาศาสตร์

4. การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แนวทางนี้แนวทางที่ดีที่จะเริ่มกระบวนการในการส่งเสริมความรู้ ทักษะ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อชีวิตของพวกเขา โดยจะเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่ช่วยให้พวกเขาตัดสินใจอย่างชาญฉลาด (Thomas and Durant, 1987 cited in Hodson, 2006) ซึ่งในปัจจุบันมีวิกฤตการณ์มากมาย เช่น ความยากจน ความไม่เป็น ธรรมในสังคม การก่อการร้าย สงคราม รวมทั้งปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมของโลก เช่น ชั้น โอโซนที่ถูก ทำลาย ภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศและน้ำ การตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัย สำคัญในการปรับปรุงและเพิ่มระดับการรู้วิทยาศาสตร์ให้กับประชากรของโลก ดังที่ Hodson (2006) กล่าวว่า “การนำค่านิยมของการรู้วิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบและใช้ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์นั้นเป็นรากฐานที่ดีของการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์” ดังนั้นหลักสูตรวิทยาศาสตร์จึง ควรประกอบด้วย

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง การสังเกตและทฤษฎี
2. บทบาทและสถานะของคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ซึ่งรวมถึงกระบวนการในการสร้าง ทฤษฎีและโมเดล ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ
3. การสืบเสาะหาความรู้ซึ่งรวมถึงการทดลอง การหาความสัมพันธ์ การลองผิดลองถูก
4. ประวัติของการส่งเสริมแนวคิดสำคัญๆ ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์
5. วัฒนธรรมทางสังคมของวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม
6. วิธีทางที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับการยอมรับเมื่อผ่านการวิพากษ์วิจารณ์
7. ประเด็นทางจริยธรรมและศีลธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8. อคติ การหลอกลวง และการนำไปใช้อย่างไม่ถูกต้องของวิทยาศาสตร์

9. ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับความรู้พื้นเมืองดั้งเดิม

องค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้อาจปรากฏในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างในหนังสือเรียน กิจกรรมการทดลอง หรือแม้กระทั่งมุมมองของครูเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน แต่มักไม่ถูกนำมาใช้จึงเป็นเหมือนส่วนที่แอบซ่อนอยู่ของหลักสูตร (Hidden curriculum) (Hodson, 2006)

การรู้วิทยาศาสตร์นั้นค่อนข้างกว้างและเป็นนามธรรม ข้อดีก็คือ ความกว้างและเป็นนามธรรมของ การรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดความเห็นที่หลากหลายในหมู่นักการศึกษา เช่น ครู วิทยาศาสตร์ นักบริหาร ผู้ปกครอง นักพัฒนาหลักสูตร นักวิทยาศาสตร์ และนักนโยบายซึ่งต่างก็สนับสนุนให้นักเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในมุมมองที่แตกต่างกัน ข้อเสียก็คือ ความหลากหลายทางแนวคิดของนักการศึกษาเหล่านี้มีมุมมองที่แตกต่างกันที่ว่า การรู้วิทยาศาสตร์คืออะไรและจะทำให้ นักเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างไร (Bybee, 1997) ซึ่งนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกันทำให้บรรลุเป้าหมายบ้าง ไม่บรรลุเป้าหมายบ้าง และที่ผ่านมามองว่าการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตร วิทยาศาสตร์นั้นค่อนข้างที่จะเน้นการรู้วิทยาศาสตร์เพียงแคระดับเดียว นั่นคือ functional scientific literacy (Harms and Yager, 1981 cited in Bybee, 1997) การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริม การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ให้มีระดับที่สูงขึ้น อาจต้องการมุมมอง เหตุการณ์ ประสบการณ์ หรือบริบทต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรของโรงเรียน

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบหนึ่งก็คือ การจัดการเรียนการสอนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสังคม (Socio-scientific issue) (Hodson, 2006) ซึ่งสถานการณ์ที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมในปัจจุบันนั้นค่อนข้างซับซ้อนมากกว่าปัญหาที่อภิปรายกันในห้องเรียนธรรมดา การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้ ในสถานการณ์จริง จำเป็นจะต้องเข้าใจถึงตัวแปรต่างๆ ซึ่งค่อนข้างซับซ้อนในการที่จะนำทฤษฎี ไปสู่การปฏิบัติ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสังคมเป็นการสร้างวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของ science in making นั่นคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังเป็นที่ถกเถียงและปรับปรุงแนวคิดอยู่เสมอ ซึ่งจะแตกต่างจาก ready-made science ซึ่งเป็นวิชาที่ว่า ไปที่มีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ถึงแม้ว่าก่อนหน้านี้จะมีข้อแย้งว่าหลักสูตรที่เน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสังคมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นไม่สามารถทำให้นักเรียนเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีได้ทั้งหมด แต่สิ่งที่หลักสูตรสามารถเตรียมให้นักเรียนได้นั้นก็คือ

1. นักเรียนตระหนักได้ว่าเมื่อไหร่ที่เขาจะต้องเสาะหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
2. ความรู้วิทยาศาสตร์อะไรที่นักเรียนต้องการ
3. นักเรียนจะเข้าถึงความรู้นั้นได้อย่างไร
4. นักเรียนประเมินค่าคุณภาพ ความตรง และความน่าเชื่อถือของข้อมูล และข้อโต้แย้งต่างๆ

ดังนั้นองค์ประกอบสำคัญของการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ คือ

1. การเน้นที่ทฤษฎีความรู้ (epistemological matter) นั่นคือ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์มีการออกแบบอย่างไร ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูกพัฒนาและพิสูจน์อย่างไร และการแก้ไขความขัดแย้งต่างๆ จนเป็นที่ยอมรับ
2. ธรรมชาติของการติดต่อสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Nature of scientific communication) ซึ่งไม่ใช่แค่ในรายงานการวิจัยเท่านั้นแต่รวมถึงการติดต่อสื่อสารในรูปแบบของสื่อต่างๆ นักการเมือง นักโฆษณา นักธุรกิจ หรือแม้แต่ทหาร นักเรียนผู้รู้วิทยาศาสตร์จะต้องสามารถสร้างสรรค์และสื่อสารวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้นักเรียนยังต้องประเมินค่า ความสำคัญและความน่าเชื่อถือ อย่างมีวิจารณญาณต่อสื่อต่างๆ ได้ด้วย

ประสบการณ์นาฏการ

ประสบการณ์นาฏการ คือ กระบวนการการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมทางละครมาปรับใช้ โดยมีครูเป็นผู้รับผิดชอบวางแผนในการจัดกิจกรรมต่างๆ มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาผู้เรียน แสวงหาแนวทาง ความคิด และการแก้ปัญหาโดยผ่านการแสดงบทบาทสมมติ การทำงานร่วมกันของผู้เรียนผ่านการแสดงออก เสริมสร้างความเชื่อมั่น และการเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบและวิเคราะห์ ก่อให้เกิดการพัฒนาความคิด การใช้เหตุผล ความเข้าใจผู้อื่น การส่งเสริมตนเองและกลุ่ม พัฒนาความคิดในด้านสังคม การใช้ภาษา และการเรียนรู้วิชาอื่นๆ ที่มีประโยชน์

1. ประเภทของประสบการณ์นาฏการ

1. การแสดงละครแบบเป็นทางการ หรือ การแสดงนาฏการ (dramatization) เป็นการแสดงละครที่มีการเตรียมบทละครตั้งแต่ต้นจนจบไว้ และผู้แสดงจะต้องมีการซักซ้อมก่อนการแสดง จนผู้แสดงสามารถแสดงได้ตามบท และมีการจัดฉาก จัดเวทีให้ดูสมจริง ตัวอย่างการแสดงนาฏการที่นิยมกันมาก ได้แก่ การแสดงเหตุการณ์ประวัติศาสตร์หรือชีวประวัติของบุคคลสำคัญๆ เป็นต้น (ทิสนา แคมมณี, 2544)

2. การแสดงละครแบบไม่เป็นทางการ หรือเรียกสั้นๆ ได้ว่า เป็นการแสดง (acting) เป็นการแสดงเรื่องราวหรือเหตุการณ์สั้นๆ เฉพาะจุดเฉพาะประเด็น เพื่อช่วยทำให้เกิดเรื่องราว/เหตุการณ์/จุด/ประเด็นเหล่านั้น มีความกระจ่างชัดขึ้น การแสดงแบบนี้ ผู้สอนสามารถใช้สอนสอดแทรกในการสอนเนื้อหาสาระต่างๆ ได้มาก เช่น การแสดงวิธีการจัดโต๊ะอาหาร การแสดงพิธีแต่งงาน พิธีทำขวัญ วิธีการผายปอด เป็นต้น (ทิสนา แคมมณี, 2544)

3. การแสดงละครใบ้ (pantomime) หมายถึง การแสดงท่าทางโดยใช้องค์ประกอบทุกส่วนของร่างกายในการสื่อความรู้สึกนึกคิดและความต้องการทั้งหมด รวมทั้งการใช้สีหน้าและแววตาเพื่อสื่อความหมายที่ต้องการให้ผู้ดูโดยไม่มีการพูดเลย เช่น การแสดงละครใบ้สื่อความหมายเกี่ยวกับปรัชญาในการดำรงชีวิต ความคับข้องใจ (ฉวีวรรณ กินวงศ์, 2521; วราภรณ์ วัจนะพันธ์, 2542; ทิสนา แคมมณี, 2544)

4. การแสดงละครเลียนแบบ(imitation) เป็นการแสดงที่ผู้แสดงพยายามแสดงลักษณะท่าทางเลียนแบบบุคคล นักร้องสัตว์ สิ่งของต่างๆ เช่น การแสดงละครเลียนแบบดารา นักร้อง นักพูด ที่มีชื่อเสียง (วารสารณ์ วัจนะพันธ์, 2542; ทิศนา แคมมณี, 2544)

5. การแสดงล้อเลียน เป็นการแสดงละครที่มีเนื้อหาสาระเสียดสีบุคคล สังคม เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อเน้นเจตคติ ค่านิยม หรือพฤติกรรมใดๆที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน โดยการแสดงถึงความชอบ ไม่ชอบด้วยเหตุและผลของสิ่งนั้น เช่น การแสดงละครล้อเลียนพฤติกรรมทางการเมืองของนักการเมือง

6. การแสดงการเชิดหุ่นละคร(puppets) เป็นการแสดงที่ผู้แสดงใช้หุ่นหรือวัสดุอื่นๆ เป็นตัวแทนคนในการแสดงออก ผู้แสดงจะไม่ปรากฏกายหรือแสดงพฤติกรรมต่างให้เห็นแต่จะเชิดหุ่นให้แสดงตามที่ตนปรารถนา หุ่นที่ใช้ในการแสดงมีมากมายหลายประเภท เช่น หุ่นกระบอก หุ่นนิ้วมือ หุ่นเสียบไม้ หุ่นหนังตะลุง เป็นต้น (ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2521; วารสารณ์ วัจนะพันธ์, 2542; ทิศนา แคมมณี, 2544)

2. คุณค่าของประสบการณ์จากการพัฒนาเยาวชน

การจัดกิจกรรมการแสดงละครสำหรับเด็ก เป็นการวางรากฐานให้เด็กได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะความสามารถอันจะนำไปสู่การบูรณาการชีวิตของเด็กในอนาคตและละครช่วยพัฒนาเด็กในด้านต่างๆ ดังนี้

2.1 พัฒนาการทางด้านบุคคล

การละครช่วยส่งเสริมบุคคลในทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความคิดสร้างสรรค์ (พรรัตน์ คำรณ, 2547) ละครมีส่วนในการพัฒนาบุคลิกภาพ ปลูกฝังค่านิยม (วารสารณ์ วัจนะพันธ์, 2542; พรรัตน์ คำรณ, 2547) ได้พูดคุยแสดงออกทางความคิด การใช้ภาษา การใช้ท่าทาง ได้ทดลองเป็นผู้อื่นในสถานการณ์สมมติ ฝึกการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ได้พัฒนาการแสดงออกด้านอารมณ์ของตัวละครในลักษณะต่างๆ จะช่วยพัฒนาให้เข้าใจว่าตัวละครใดดีหรือเลวอย่างไร ดังนั้นการพัฒนาคุณลักษณะทางอารมณ์ที่ดี ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องอาศัยการละครเป็นเครื่องมือในการแสดง มีการ

จำลองบทบาทและสถานการณ์ จำลองเอาอารมณ์ความรู้สึกทั้งดีและร้ายก็จะแสดงผลออกมาถึงบุคลิกภาพของผู้ที่เป็นเจ้าของ เป็นตัวอย่างให้เด็กได้เรียนรู้ (วรารักษ์ วัจนะพันธ์, 2542)

2.2 พัฒนาการทางด้านสังคม

การปรับตัวให้เป็นที่ยอมรับในสังคมนั้นถือว่าเป็นสิ่งจะเป็นอย่างยิ่งสำหรับการทำงานและชีวิตส่วนตัว การละครช่วยให้เด็กรู้จักปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นทำให้เกิดความเชื่อในกลุ่ม รู้จักยอมรับผู้อื่น การใช้เหตุผล และรู้จักเสียสละ สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อน เรียนรู้เกี่ยวกับหน้าที่และช่วยกระตุ้นความคิดทางด้านการวิพากษ์วิจารณ์ปัญหาสังคมและปัญหาอื่นๆ (พรรัตน์ คำรุง, 2547)

2.3 พัฒนาการทางการเรียนรู้

การศึกษาละครช่วยกระตุ้นให้เยาวชนมีโอกาสค้นหา เรียนรู้ และแสดงออกเกี่ยวกับความเห็นและทัศนคติที่มีต่อผู้อื่นและสังคมทำให้เยาวชนได้เกิดความเข้าใจและช่วยกันหาวิถีทางในการแก้ไข หรือพัฒนาตนเองและกลุ่ม เพื่อมีทัศนคติในการดำเนินชีวิตและมีจิตใจที่ต้องการพัฒนาตนเอง ชุมชน และสังคม ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (พรรัตน์ คำรุง, 2547) การนำละครมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาและส่งเสริมเด็กในสถานศึกษานั้นครูและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องเรียนรู้และปรับให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก (วรารักษ์ วัจนะพันธ์, 2542)

3. องค์ประกอบของละคร

3.1 โครงเรื่อง (plot) คือการรวมเอาสถานการณ์และเหตุการณ์ต่างๆ ที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน มีปัญหา จุดน่าสนใจ สมเหตุสมผลตั้งแต่ต้นจนจบ (ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2521; วรารักษ์ วัจนะพันธ์, 2542; ทิศนา แคมมณี, 2544) โครงเรื่องควรมีเรื่องราวที่เหมาะสมกับวัยของผู้ชม ละครเยาวชนควรจับใจและมีจังหวะการนำเสนอที่น่าติดตาม ในการสร้างบทละครมีคำศัพท์ต่างๆ ดังนี้

3.1.1 เนื้อเรื่อง คือการสร้างสถานการณ์ไปตามโครงเรื่องที่วางไว้แต่แรกเริ่ม ในเนื้อเรื่องจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับตัวละครแต่ละตัว พฤติกรรมของตัวละคร

สถานการณ์ที่เกิดขึ้น เวลาที่เกิดเหตุการณ์ ใครพูดกับใคร ว่าอย่างไร

3.1.2 จุดเริ่มต้น(exposition) เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงมากที่สุด จุดเริ่มต้นที่ดีไม่ควรเริ่มห่างปมอันเป็นจุดน่าสนใจสูงสุดของเรื่องมากเกินไป

3.1.3 เหตุการณ์สำคัญ(complication) คือสถานการณ์เคร่งเครียดที่เกิดขึ้นแก่ตัวละครที่น่าสนใจ อาจเป็นตัวเอก พระเอกหรือนางเอกของเรื่องก็ได้

3.1.4 จุดวิกฤติ(climax) คือจุดสูงสุดของบทบาทในการแสดงละครในแต่ละเรื่องซึ่งถือเป็นจุดสำคัญในการเร้าความสนใจของผู้ดูให้ขึ้นถึงขีดสุดและเป็นเหตุการณ้นำไปสู่จุดจบของเรื่องต่อไป

3.1.5 จุดจบ (deponent) คือจุดคลี่คลายปัญหาในแต่ละเรื่องซึ่งละครแต่ละเรื่องจะจบลงอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของละครนั้นๆ

3.2 ตัวละคร (character) หมายถึงผู้แสดงที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อสื่อความและถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดไปยังผู้ชมที่ต้องการสื่อในการแสดงละคร ก็คือ บทละครนั่นเอง

3.3 ความคิด ความคิดในละครนั้นกินความหมายถึงการใช้เหตุผลในเรื่อง ความหมายของเรื่อง แก่นเรื่องและเนื้อหาสาระที่บทละครมุ่งจะสื่อแก่คนดู บทละครทุกเรื่องจะต้องมีความคิดแฝงอยู่ด้วย

3.4 ภาษา ภาษาเป็นสื่อที่แสดงให้เห็น โครงเรื่อง ตัวละครและความคิด การใช้ภาษาของบทละครจึงเป็นสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาด้วยในการวิเคราะห์และประเมินคุณค่าบทละคร

3.5 เสียง เสียงในละครหมายถึงสิ่งที่คนดูรับรู้ทั้งหมดในระหว่างการดูละคร เสียงในละครอาจแบ่งเป็น 3 ประเภท

3.5.1 เสียงที่นักแสดงพูด ทั้งนี้โดยแยกออกจากความหมายของสิ่งที่พูด

3.5.2 เพลงและดนตรี ทั้งที่มีเนื้อร้องและมีแต่ทำนอง

3.5.3 เสียงประกอบเรื่อง เช่น เสียงฝนตกฟ้าร้อง เสียงเครื่องยนต์ เสียงนกร้อง เสียงนาฬิกาตี

3.6 ภาพ ภาพในละครหมายถึงสิ่งที่คนดูมองเห็นทั้งหมดในระหว่างการดูละคร รวมทั้งฉาก แสง เครื่องแต่งกาย การแต่งหน้า เครื่องประกอบฉาก ตลอดไปจนถึงท่าทางและสิ่งที่นักแสดงทำบนเวที เช่น คิ้วน้ำ สวมเสื้อ เช็ดเหงื่อ ฯลฯ เช่นเดียวกันเสียง ภาพเป็นองค์ประกอบที่มักไม่ปรากฏอยู่ในบทเขียน ภาพจึงเป็นหน้าที่ของศิลปินการละครด้านต่างๆ ที่จะเป็นผู้สร้างสรรค์ขึ้นโดยอาศัยการวิเคราะห์โครงเรื่อง ตัวละคร ความคิดและภาษา

4. วิธีการสอนโดยใช้ประสบการณ์จากการ

วิธีการสอนโดยใช้ประสบการณ์จากการ คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เรียนแสดงละครซึ่งเป็นเรื่องราวที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาและบทละครที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นจนจบ ทำให้เรื่องราวนั้นมีชีวิตขึ้นมา และสามารถทำให้ทั้งผู้แสดงและผู้ชมเกิดความเข้าใจและจดจำเรื่องนั้น ได้นาน

ขั้นตอนของการสอน

4.1 ผู้สอน/ผู้เรียนเตรียมบทละคร

4.2 ผู้เรียนศึกษาบทละครและเลือกบทบาทที่จะแสดง

4.3 ผู้เรียนศึกษาที่จะแสดงและซ้อมการแสดง ผู้สอนให้คำแนะนำในการชมการแสดงแก่ผู้เรียนที่เป็นผู้ชม

4.4 ผู้สอนและผู้เรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการแสดง เช่น เครื่องแต่งกาย ฉากเพอร์เนเจอร์

4.5 ผู้เรียนแสดงหรือชมการแสดง

4.6 ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับการแสดงของผู้เล่น เรื่องราวหรือเนื้อหาการแสดง และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการแสดง

5. การฝึกหัดและการพัฒนา

การแสดงละครไม่ว่าจะเป็นแบบใด หากจะให้มีประสิทธิภาพ คือ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนควรมีการเตรียมการและดำเนินการอย่างเหมาะสม ดังนี้

5.1 การศึกษาค้นคว้า การเตรียมบทละคร ผู้สอนและผู้เรียนควรมีการอภิปรายกันถึงวัตถุประสงค์ของการที่จะใช้ละครเป็นวิธีการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้เรียนควรมีบทบาทในการเลือกเรื่องราวที่จะแสดง ผู้สอนอาจเตรียมบทละครให้ผู้เรียนแสดง โดยต้องเตรียมเนื้อหาการแสดงตั้งแต่ต้นจนจบ และต้องเตรียมบทละคร คือ บทพูดของตัวละครต่างๆ หรือให้ผู้เรียนช่วยกันเขียนว่าละครควรแบ่งเป็นกี่ฉาก ฉากอะไรบ้าง ควรจัดอย่างไร ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยกันคิดออกมาโดยครูกอยแนะนำหรือป้อนคำถามที่จะกระตุ้นจินตนาการของเขาให้กว้างขวางขึ้น แต่อย่าเอาความคิดของตนเองใส่ให้กับเด็ก (ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2521) ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาหรือเรื่องราวจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้เนื้อหา เรื่องราวที่ตรงกับความ เป็นจริงมากที่สุด และอาจจำเป็นต้องแสวงหาบุคคลผู้มีประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นมาให้คำปรึกษา เช่น การแสดงละครทางประวัติศาสตร์ การแสดงละครทางวรรณคดี เป็นต้น การแสดงละครที่ใช้เป็นวิธีสอนนี้จะแตกต่างจากการแสดงละครที่เป็นศิลปะการแสดง การใช้ละครในการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องจัดทำทุกสิ่งทุกอย่างให้สมบูรณ์เหมือนความเป็นจริง แต่ต้องพิถีพิถันในจุดที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จุดนั้นต้องเด่นชัด การแสดงในจุดนั้นต้องให้เห็นสาระที่ต้องการชัดเจน องค์ประกอบเสริมอื่นที่เป็นส่วนเสริม ไม่จำเป็นต้องจัดทำให้สมบูรณ์แต่ควรจะตรงตามความเป็นจริง (ทิสนา เขมมณี, 2544)

5.2 การเตรียมการแสดง การศึกษาบทละคร และเลือกบทบาทที่จะแสดง ผู้สอนและผู้เรียนควรช่วยกันเลือกว่าใครควรจะแสดงบทอะไร ครูควรจะถือความเห็นของคนส่วนมากเป็นสำคัญ มิใช่เลือกนักแสดงไปตามความเห็นชอบของครูคนเดียว ซึ่งจุดนี้จะเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2521) โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมและ

ความสามารถของผู้เรียนกับบทที่จะแสดง ควรจะเลือกผู้ที่มีบุคลิกลักษณะตรงกับเรื่องและมี
 ความสามารถที่จะตีบทแตก คือเล่นได้ดี เล่นได้ตรงกับเนื้อหามากที่สุด เนื่องจากการแสดงละคร
 เน้นการที่ผู้เรียนเห็นภาพหรือเรื่องราวที่ตรงกับเรื่องราวและความจริงมากที่สุด ดังนั้นผู้แสดงควรมี
 ความเต็มใจที่จะแสดง เพื่อให้การแสดงออกมาดีที่สุด (ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2521; ทิศนา แคมมณี,
 2544) การศึกษาบท ซ้อมการแสดง เตรียมผู้ชม และเตรียมวัสดุอุปกรณ์การแสดง เมื่อได้ตัว
 นักแสดงแล้ว ผู้แสดงแต่ละคนต้องศึกษาเรื่องราวและบทของตนเป็นพิเศษ ต้องพยายามจำบทของ
 ตนให้คล่อง เพื่อการแสดงจะได้ไม่ติดขัดและจะต้องมีการฝึกซ้อมการแสดงร่วมกัน ในบางกรณีหลัง
 การฝึกซ้อมอาจจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนตัวแสดง หากพบว่าผู้ที่ถูกเลือกไว้ไม่สามารถแสดงได้ดีพอที่จะ
 สื่อความหมายได้ตรงกับเรื่องราวหรือเนื้อหาอันเป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยปกติ
 การสอนด้วยวิธีนี้ผู้เรียนจะไม่ได้แสดงทั้งหมด ผู้ที่ไม่ได้แสดงจะเป็นผู้ชมการแสดงและผู้ช่วยจัดการ
 แสดง เช่น ทำหน้าที่กำกับการแสดง บอกบท ช่วยจัดฉาก แต่งตัวผู้แสดง ช่วยจัดหาอุปกรณ์ในการ
 แสดง เป็นต้น ผู้เรียนจะภูมิใจในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนจะภูมิใจในตัวเองและมีทัศนคติที่ดี
 ต่อตัวเอง ดังนั้นผู้สอนจึงควรจัดแบ่งงานตามความสนใจและความสามารถของผู้เรียน
 (ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2521; ทิศนา แคมมณี, 2544) และให้คำแนะนำในการชมการแสดงว่า ควร
 สังเกตและให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องอะไรบ้าง จุดไหนบ้าง

5.3 การแสดงละครและชมละคร เมื่อทุกอย่างพร้อมแล้ว จึงเริ่มการแสดง ในขณะที่แสดง
 ผู้สอนและผู้ชมไม่ควรจัดการแสดงกลางคันและควรให้กำลังใจผู้แสดง โดยการตั้งใจชมการแสดง
 และปรบมือให้กำลังใจ ผู้ชมควรตั้งใจสังเกตการแสดงในจุดสำคัญที่ครูให้คำแนะนำเป็นพิเศษ และ
 อาจจดบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ไว้เพื่อกันลืม ผู้แสดงควรแสดงให้สมบทบาทมากที่สุด (ฉวีวรรณ กินา
 วงศ์, 2521; ทิศนา แคมมณี, 2544)

5.4 การอภิปรายเพื่อการเรียนรู้ เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการแสดงละครมุ่งที่จะช่วยให้
 ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องราวที่แสดง ผู้สอนใช้การแสดงเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
 เรื่องราวต่างๆ โดยได้เห็นภาพและการกระทำจริง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและจดจำเรื่องราวนั้น
 ได้อย่างดีและจดจำได้นาน ดังนั้นละครที่แสดงออกมาจึงควรสะท้อนเรื่องราวความเป็นจริงนั้นให้
 ชัดเจน การอภิปรายเพื่อการเรียนรู้จึงต้องมุ่งไปที่เรื่องราวที่แสดงออกมาและการแสดงของผู้แสดงว่า
 สามารถแสดงได้สมจริงเพียงไร (ทิศนา แคมมณี, 2544)

ภาวะโลกร้อน

ปัจจุบันนี้คำว่าภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นที่กล่าวถึงทั่วทุกมุมโลกและทุกเวทีในระดับชุมชนจนกระทั่งถึงเวทีระดับนานาชาติ ในปีที่ผ่านมาได้มีความพยายามของนักวิทยาศาสตร์และรัฐบาลของหลายประเทศทั่วโลกพยายามผลักดันประเด็นเรื่องภาวะโลกร้อนให้เป็นหนึ่งในสุดยอดวาระการประชุมระดับโลก (กองบรรณาธิการ, 2550) เนื่องจากผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนนั้นส่งผลอย่างคาดไม่ถึงต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เศรษฐกิจ สังคมและมนุษยทั่วโลก (สามัคคี บุษยะวัฒน์ และ สารัฐ รัตนะ, 2543)

1. สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน

กระบวนการเกิดภาวะโลกร้อนนั้นเป็นเรื่องที่หลายคนยังมีความเข้าใจไม่ถูกต้องนัก (Rye *et al*, 1997) การเกิดภาวะโลกร้อนนั้นเกิดจาก ภาวะเรือนกระจกที่ผิดปกติ (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2551) ภาวะเรือนกระจกหรือปรากฏการณ์เรือนกระจก (Green house effect) เกิดจากก๊าซเรือนกระจก เช่น ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ และก๊าซโอโซน (ชนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; พลอยแสง เอกญาติ, 2550) ถึงแม้จะมีในชั้นบรรยากาศเพียงเล็กน้อยแต่ก็มีความสามารถในการดูดคลื่นรังสีอินฟราเรดเป็นเหมือนกับการกักเก็บความร้อนไว้ นักวิทยาศาสตร์ได้เทียบเคียงพฤติกรรมของโลกเสมือนเรือนเพาะชำที่มีกระจกล้อมอยู่ทุกด้าน ความโปร่งใสของกระจกที่ล้อมอยู่โดยยอมให้แสงและรังสีความร้อนช่วงใกล้แสง (near infrared) จากดวงอาทิตย์บางส่วนสามารถผ่านเข้าไปในเรือนกระจกได้ โดยมีบางส่วนสะท้อนที่กระจกกลับออกสู่บรรยากาศ ส่วนที่ผ่านกระจกเข้าไปในเรือนเพาะชำจะสะท้อนพื้นเรือนเพาะชำและใบพืชกระจายออกไปทุกทิศทางผ่านกระจกออกไปสู่ภายนอก แต่ความร้อนที่เกิดจากแสงและรังสีความร้อนช่วงใกล้แสงดังกล่าวจะถูกสะสมไว้โดยพื้นและกระจกจนมีปริมาณสูงกว่าเดิมจึงแผ่กระจายพลังงานออกมาในรูปรังสีความร้อนช่วงคลื่นยาวจากพื้นและกระจกทุกด้านออกสู่อากาศในเรือนกระจก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำในอากาศในเรือนเพาะชำรับความร้อนดังกล่าวแล้วคายออกมาสู่อากาศอย่างต่อเนื่อง (วิระศักดิ์ อุดมโชค, 2546) ดังนั้นจึงทำให้เรือนเพาะชำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปรากฏการณ์นี้ก็เช่นเดียวกับการที่ก๊าซเรือนกระจกช่วยให้โลกของเราอบอุ่น ถ้าปราศจากก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้พื้นผิวโลกจะมีอุณหภูมิเพียง -18 องศาเซลเซียสเท่านั้น (ชนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; พลอยแสง เอกญาติ, 2550) แต่ภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นเพราะอุตสาหกรรมเทคโนโลยี และการใช้ชีวิตของเราปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ออกมามากเกินไป ในบรรดาก๊าซ

เรือนกระจกทั้งหลาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณเพิ่มมากที่สุด (ชนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; พลอยแสง เอกญาติ, 2550; วีระศักดิ์ อุดมโชค, 2546; อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2550) โดยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรมมีประมาณ 278 ppmv (หนึ่งในล้านส่วน) หลังจากนั้นก็มีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและในปี 2549 มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศประมาณ 383 ppmv (ชนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550) นักวิทยาศาสตร์ต่างมีความเชื่อมั่นว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มมากขึ้นนี้ ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น(พลอยแสง เอกญาติ, 2550)

2. ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

จากการศึกษาเอกสารพบว่าภาวะโลกร้อนนั้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เศรษฐกิจ สังคม และต่อไปนี้เป็นผลกระทบซึ่งนักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ไว้

2.1 ผลกระทบต่อภูมิอากาศ

ผลที่ตามมาจากภาวะโลกร้อน คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนั้น เป็นการพิจารณาผลระยะยาว เนื่องจากส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศบ่อยครั้งขึ้น และ/หรือ มีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งเฉลี่ยผลในระยะยาวแล้ว จะได้ผลเฉลี่ยที่เปลี่ยนไปจากเดิม(อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2551)) นั่นคือ ฤดูกาลเปลี่ยนรูปแบบไปจากเดิม(อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2551, เกษมสันต์ จินฉวาโส, 2550) ความแปรปรวนของดินฟ้าอากาศ (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2551) เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝน บางภูมิภาคมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้นจนทำให้เกิดอุทกภัย แต่บางพื้นที่ปริมาณน้ำฝนลดลงจนประสบกับความแห้งแล้ง (พลอยแสง เอกญาติ, 2550) นอกจากนี้ปริมาณพายุและความรุนแรงของพายุก็เพิ่มมากขึ้นด้วย(ชนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; พลอยแสง เอกญาติ, 2550) ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคม

2.2 ผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับน้ำ

น้ำแข็งทั่วโลกกำลังหลอมเหลวอย่างต่อเนื่องซึ่งลักษณะหลอมเหลวพบได้หลายรูปแบบ เช่นการหลอมเหลวของน้ำแข็งบนภูเขาสูงและธารน้ำแข็ง การหลอมเหลวของภูเขาน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก (ชนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550) นักวิทยาศาสตร์หลายคนกล่าวว่า หากน้ำแข็งในสถานที่ต่างๆ เช่น

น้ำแข็งที่กรีนแลนด์หรือที่แอนตาร์กติกาตะวันตกหลอมเหลว ระดับน้ำทั่วโลกจะเพิ่มขึ้น 18-20 ฟุต (พลอยแสง เอกญาติ , 2550)

ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าน่าจะมาจากสาเหตุ 2 ประการ คือ การหลอมเหลวของน้ำแข็ง(เกษมสันต์ จินฉวาโส, 2550; ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; พลอยแสง เอกญาติ, 2550) ส่วนสาเหตุอีกประการหนึ่งคือการเพิ่มอุณหภูมิของบรรยากาศชั้นล่างของโลกทำให้ผืนน้ำขยายตัว (สามัคคี บุญยะวัฒน์ และ สารัฐ รัตนะ, 2543; ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550) ผลที่ตามมาเมื่อน้ำทะเลมีระดับสูงขึ้นคือ พื้นที่ชายฝั่งจะถูกน้ำท่วมและถูกกัดเซาะมากขึ้น ระบบนิเวศชายฝั่งอาจได้รับการกระทบกระเทือน เช่น ระบบนิเวศป่าชายเลน

ปริมาณฝนที่ตกลงน้อยลงในบางพื้นที่น้ำท่าซึ่งเป็นน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคขาดแคลนนอกจากนี้การที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้อัตราการระเหยของน้ำมากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนนํ้าท่า(ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550)

2.3 ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศน์

ภาวะโลกร้อนมีผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อพืช สัตว์และมนุษย์ การที่ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งและการรุกตัวของน้ำเค็ม ระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่งจะได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์ดังกล่าว (เกษมสันต์ จินฉวาโส, 2550) นอกจากนี้การที่อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้นทำให้เกิดการฟอกขาวของปะการัง (เกษมสันต์ จินฉวาโส, 2550; ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; พลอยแสง เอกญาติ, 2550) ปะการังจะดำรงชีวิตพึ่งพาอาศัยกับ ไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellate) หรือสาหร่ายเซลล์เดียวขนาดเล็ก ที่เรียกกันว่า "ซูแซนเทลลี (Zooxanthelle)" แซนเทลลี จะอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อชั้นในของปะการัง โดยเป็นตัวที่ช่วยสร้างสีสันให้แก่ปะการัง หรือ Host ที่มีนํ้าอาศัยนอกจากนี้ยังมีการสังเคราะห์แสงให้พลังงานแก่ปะการังอีกด้วย (มนิรัตน์ ขำคม, 2550) เมื่อนํ้าทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปะการังจะขับซูแซนเทลลีออกมา เมื่อไม่มีพวกมันปะการังก็ไร้สีสันและไม่แข็งแรงอีกต่อไป (พลอยแสง เอกญาติ, 2550)

นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่าการที่อุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในป่าถึง 1 ใน 3 ของโลก ป่าบางชนิดอาจสูญหายไปขณะที่พันธุ์ใหม่อาจเกิดขึ้น ทำให้เกิดระบบนิเวศน์ใหม่ และอาจมีการคุกคามของแมลงที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการควบคุมตามธรรมชาติเสียไป

(ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550) และการที่อุณหภูมิสูงขึ้นแค่ 1-2 องศาเซลเซียส ก็อาจจะทำให้ไขและตัวอ่อนของแมลง เจริญเติบโตเร็วขึ้น (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2550)

2.4 ผลกระทบต่อมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ คือ เมื่ออุณหภูมิของโลกสูงขึ้นทำให้มีผลต่อการกระจายของเชื้อโรค และพาหะนำเชื้อโรค เช่น ยุง หนู (ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550; อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, 2551) ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทำให้การแพร่ขยายของพื้นที่เสี่ยงต่อมาลาเรียเป็นไปได้สูง (ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550) เนื่องจากเมื่ออากาศอบอุ่นขึ้น ยุงที่แพร่เชื้อโรคมมาลาเรีย สามารถเดินทางไปยังพื้นที่ที่ไม่เคยไปมาก่อนได้ (พลอยแสง เอกญาติ, 2550)

นอกจากนี้แล้ว การเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศที่รุนแรงหรือบ่อยขึ้น เช่น คลื่นความร้อน อุทกภัย พายุ สภาวะแห้งแล้ง ก็เป็นภัยคุกคามที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ (ธนวัฒน์ จารุพงษ์กุล, 2550)

3. แนวทางการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน

ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อนนี้ทั่วโลกต่างให้ความสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพยนตร์ก็มีออกมาหลายเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ นอกจากนี้ยังมีสารคดี หนังสือ รวมทั้งสื่อต่างๆ อีกมากมาย หากจะสรุปแนวทางในการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนอาจสรุปได้ดังนี้

3.1 การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าไม้

การที่จะลดปัญหาของโลกร้อนได้ต้องลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ โดยการเร่งปลูกป่าทดแทนพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายไป นักวิทยาศาสตร์ได้คำนวณว่าถ้าสามารถปลูกต้นไม้ใหม่ให้ได้ 2.6 ล้านตารางกิโลเมตรในเขตศูนย์สูตร จะสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 2.5 ล้านล้านตันหรือประมาณ 41% (สามัคคี บุญยะวัฒน์ และ สรรฐ รัตนะ, 2543) สำหรับในประเทศไทยนั้น ในแผนส่งเสริมฉบับที่ 7 ได้เสนอแนวทางแก้ไขปัญหการเพิ่มอุณหภูมิโลกโดยกำหนดไว้ในส่วนของเป้าหมายการส่งเสริมสิ่งแวดล้อมเพื่อคุณภาพ

ชีวิตไว้ว่า “เร่งรัดให้มีการศึกษาเพื่อกำหนดจุดยืนของประเทศไทยในการร่วมมือกับประชาคมโลก ในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยเน้นการปลูกสวนป่าเพื่อเป็นแหล่งดูดซับ คาร์บอนไดออกไซด์” (เล็ก มอญเจริญ, 2550)

3.2 การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การประชุม UN Climate Convention ในปี 1997 ได้เสนอให้ประเทศอุตสาหกรรมลดระดับการปลดปล่อยก๊าซที่มีผลต่อปฏิกิริยาเรือนกระจกลงจากระดับปี 1990 และให้แล้วเสร็จในปี 2010 โดยมีมาตรการในการจัดการเพื่อลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ รวมทั้งการกักเก็บคาร์บอนไว้ในที่ปลอดภัย เช่น การสังเคราะห์แสงของพืช การสะสมในดินในรูป อินทรีย์วัตถุ (เล็ก มอญเจริญ, 2550) นอกจากนี้ในสนธิสัญญาจากพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ได้เสนอกระบวนการที่เรียกว่า คาร์บอนเครดิต (Carbon Credits) ซึ่งคาร์บอนจะกลายเป็นสินค้า มีตลาด ผู้ซื้อ ผู้ขาย คนกลาง ซึ่งประเทศไทยก็ได้ร่วมให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโตนี้ด้วย โดยอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังส่งเสริม (Non-Annex-I) ไม่ถูกบีบบังคับให้มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (เกษมสันต์ จิณณาโส, 2550) แต่สามารถเข้าร่วมตลาดคาร์บอนเครดิตได้ในฐานะผู้ผลิตคาร์บอนเครดิตจากการดำเนินกิจกรรมกลไกการส่งเสริมที่สะอาด (Clean Development Mechanism : CDM) กิจกรรมนี้จะมีการสนับสนุนกิจกรรมที่สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (สำนักงานวิจัยพลังงาน, 2550)

3.3 การนำกลับมาประยุกต์ใช้ใหม่ (recycle) การนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) การแทนที่ (replace) และการลดการใช้ (reduce)

ทุกคนบนโลกสามารถช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนโดยการใช้ทรัพยากรต่างๆ ให้คุ้มค่า โดยการนำของที่ใช้แล้วกลับมาประยุกต์ใช้อีก เช่น กระจ้ออลูมิเนียมที่ใส่น้ำอัดลม สามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ได้ หรือ ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ถุงพลาสติกที่ใส่ของในห้างสรรพสินค้า ก็อาจนำมาใช้ใส่ของอื่นอีกหรือใส่ขยะเพื่อทิ้ง(สามัคคี บุญยะวัฒน์ และ สารัฐ รัตน์, 2543) การแทนที่ เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก การใช้หลอดไฟประหยัดพลังงานแทนการใช้หลอดไส้ การใช้พลังงานจากเทคโนโลยีที่สะอาด เช่น การใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ การลดการใช้ เช่น การลดการใช้พลังงาน ด้วยการปิดโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ เมื่อไม่ใช้ เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์

สกลรัตน์ สวัสดิ์มูล (2545) ศึกษาลักษณะของการรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทของสังคมไทย ซึ่งงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการสำรวจกรอบความคิดเห็นจากกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 8 คน และระยะที่ 2 เป็นการหาความสอดคล้องของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เทคนิคเดลฟาย จำนวน 14 คน โดยผลการวิจัยสรุปได้ว่าการรู้วิทยาศาสตร์หมายถึง การที่บุคคลสามารถเข้าใจในมวลความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จนกระทั่งสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมได้ และผลการพิจารณาเพื่อศึกษากรอบลักษณะการรู้วิทยาศาสตร์ ในบริบทของสังคมไทย ได้แก่ 1. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม 2. รู้และเข้าใจผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม 3. ควรปลูกฝังเรื่องค่านิยมและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5. ทักษะทางคณิตศาสตร์ 6. การประยุกต์ใช้ทักษะและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 7. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และรู้ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ 8. มีความซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ 9. ใช้ผลความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงด้านจริยธรรมและคุณธรรม 10. เข้าใจปรากฏการณ์บางอย่างในโลก

งานวิจัยของ Shwarthz *et al.* (2006) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ในวิชาเคมีกับนักเรียนในระดับเกรด 10-12 ของโรงเรียนในประเทศอิสราเอลที่จัดการเรียนการสอนด้วยกรอบทฤษฎีในปัจจุบัน เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบได้รับการส่งเสริมเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในแต่ละด้าน ดังนี้ ในด้านการจดจำแนวคิดทางเคมีซึ่งจัดเป็น nominal literacy การให้คำจำกัดความคำศัพท์สำคัญซึ่งจัดเป็น functional literacy ด้านการใช้ความเข้าใจแนวคิดทางเคมีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งจัดเป็น conceptual literacy ด้านการใช้ความรู้เคมีในการอ่านบทความวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการโฆษณาสินค้าและแหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งจัดเป็น multi-dimensional literacy จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีการส่งเสริมในด้าน nominal literacy และ functional literacy ในการรู้วิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นไปนั้น พบการพัฒนาเพียงเล็กน้อย

งานวิจัยของ Elliott P. (2006) โดยงานวิจัยนี้พยายามที่พัฒนาคุณสมบัติในด้านความสามารถในการเข้าใจและประเมินค่าการรายงานข่าวที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของการรู้วิทยาศาสตร์ ในนิติตศึกษาศาสตร์จำนวน 19 คน นิสิตจะได้รับการแนะนำเรื่องเทคนิคการอ่านที่ช่วยประเมินค่าการรายงานข่าวของหนังสือพิมพ์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสังคม งานที่นิสิตทำให้เป็นหลักฐานและแสดงให้เห็นว่านิสิตสามารถที่จะวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับประเด็นต่างๆ เช่น ความน่าสนใจของเรื่อง การมีอคติในการรายงานข่าว และการแสดงความเป็นวิทยาศาสตร์ การตอบแบบสอบถามชี้ให้เห็นว่าเทคนิคนี้สามารถช่วยนิสิตคิดเกี่ยวกับการรายงานข่าวที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในแง่มุมที่ใหม่สำหรับพวกเขา นิสิตเชื่อว่านักเรียนในโรงเรียนที่พวกเขาไปสอนจะได้ประโยชน์จากการใช้เทคนิคการอ่านนี้

4.2 งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน

Rye *et al.* (1997) ได้ทำการศึกษาแนวคิดของนักเรียนเกรด 6 ถึงเกรด 8 จำนวน 24 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในรัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในเรื่องภาวะโลกร้อน หลังจากที่ได้เรียนในเรื่องประเด็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนมากมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซนนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และคาร์บอนไดออกไซด์ทำลายชั้นโอโซน

งานวิจัยของ Anderson และ Wallin (2000) ที่สำรวจแนวคิดของนักเรียนชาวสเปนเกรด 9 และเกรด 12 โดยให้นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจก การลดลงของปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ควรทำอย่างไร และการที่ชั้นโอโซนถูกทำลายจะส่งผลอย่างไร ผลการวิจัยพบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจในเรื่องปรากฏการณ์กระจกไม่สมบูรณ์และยังไม่เข้าใจพื้นฐานการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ทำให้เกิดการลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ในเรื่องชั้นโอโซนถูกทำลายนั้นนักเรียนมีความเข้าใจดีในเรื่องผลเสียที่ตามมาต่อมนุษย์

งานวิจัยของ Jeffries *et al.* (2001) ได้ทำการศึกษาแนวคิดของนักเรียนชีววิทยาชั้้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศอังกฤษ เกี่ยวกับสาเหตุ ผลกระทบและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยใช้แบบสอบถามปลายปิด และผลการศึกษาที่ได้นี้จะไปเปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้านี้ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในการศึกษารั้้นนี้ส่วนใหญ่ให้

ความสนใจกับผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนในด้านที่เกี่ยวกับแมลงศัตรูพืช และการที่แก๊สโอโซนเป็นแก๊สเรือนกระจก ในส่วนของแนวคิดคลาดเคลื่อนนั้นพบว่า นักเรียนมีแนวคิดที่ภาวะโลกร้อนนั้นมีสาเหตุมาจากการที่รังสีจากดวงอาทิตย์เข้ามาสู่โลกเพิ่มขึ้นซึ่งเกี่ยวกับการที่ชั้นโอโซนมีรูโหว่ ซึ่งเป็นผลให้มีคนเป็นมะเร็งผิวหนังเพิ่มขึ้น และแนวทางในการแก้ไขคือการใช้น้ำมัน ไร้สารตะกั่ว แนวคิดคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากการที่นักเรียนได้รวมเอาแนวคิดเรื่องการเกิดภาวะโลกร้อนและการเกิดรูโหว่ของโอโซนเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันผู้เชี่ยวชาญได้ยอมรับถึงการมีอยู่จริง และผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน มีการนำเสนอผ่านสื่อต่างๆ และรวมถึงการนำเรื่องภาวะโลกร้อนรวมเข้าในหลักสูตรการศึกษา แต่ผลการศึกษาในครั้งนี้ก็ไม่ได้ผลที่แตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

งานวิจัยของ Boyes, E. และ Stanisstreet, M. (1997) ได้ทำการศึกษาแนวคิดของนักเรียนในช่วงอายุ 13-14 ปี เกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจกและการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนประมาณ 80% คิดว่าการเกิดรูโหว่ของโอโซนเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกมากกว่าการที่ปรากฏการณ์เรือนกระจกจะทำให้เกิดรูโหว่ของโอโซน ความเชื่อมโยงนี้เกิดขึ้นเนื่องจากนักเรียนมีแนวคิดว่ารูโหว่ของโอโซนอาจทำให้รังสีจากดวงอาทิตย์เข้ามาสู่โลกได้มากขึ้น โดยนักเรียนไม่สนใจความแตกต่างกันระหว่างรังสีความร้อนกับรังสีอัลตราไวโอเล็ต

สรุปได้ว่างานวิจัยต่างประเทศที่สำรวจความเข้าใจของนักเรียนในประเด็นภาวะโลกร้อนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในด้านสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน โดยส่วนใหญ่ นักเรียนมีความเข้าใจว่าเกิดจากโอโซนมีรูโหว่หรือชั้นบรรยากาศถูกทำลาย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์นาฏกรรมในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา โดยรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ซึ่งเป็นการใช้กระบวนการวิจัย เพื่อค้นหาความรู้หรือความจริงต่างๆ ที่จะนำมาซึ่งความเจริญก้าวหน้าของบุคคลและสังคม ในการทำงานใดๆ เมื่อค้นพบปัญหาที่ต้องคิดค้นวิธีการ สื่อ หรือรูปแบบการส่งเสริมที่เรียกว่า นวัตกรรม เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา (วสันต์ ทองไทย, 2549) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน เพื่อระบุว่าปัญหาที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขหรือส่งเสริมนั้นคืออะไร และสร้างนวัตกรรมขึ้นมาซึ่งในงานวิจัยนี้คือ กิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นาฏกรรม หลังจากนั้นก็นำนวัตกรรมไปใช้และประเมินประสิทธิภาพโดยวิธีการต่างๆ เช่น การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม การสำรวจแนวคิด และผลงานของนักเรียน เป็นต้น โดยในบทนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอวิธีการวิจัยโดยละเอียดตามลำดับดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
2. การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นาฏกรรม
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล
5. เกณฑ์ประเมินคุณภาพของการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. จริยธรรมในการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งระยะดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในระบะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพลวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน 106 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ระยะเวลาในการทำการวิจัยคือ เดือนกรกฎาคม 2551

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ผู้วิจัยติดต่อขออนุญาตผู้อำนวยการ โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิจัยโดยแจ้งจุดประสงค์และรายละเอียดในการเก็บข้อมูล เมื่อผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ติดต่อครูในโรงเรียนซึ่งเป็นผู้ร่วมวิจัยเพื่อประชุมชี้แจงรายละเอียดและติดต่อขอใช้แบบสอบถามกับนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า ข้อมูลที่นักเรียนตอบในแบบสอบถามทั้งหมดจะเป็นความลับ โดยการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามนี้ก็เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบกิจกรรมประสบการณ์นาฏการ เพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เมื่อนักเรียนตอบแบบสอบถามครบเรียบร้อย ผู้วิจัยแสดงความขอบคุณอาจารย์ผู้สอนและนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดและนำมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาออกแบบกิจกรรมในการจัดประสบการณ์นาฏการ

ระยะที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นาฏการ

ในระบะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นาฏการ ระยะเวลาในการวิจัยคือ เดือนมีนาคม – กันยายน 2551

ผู้วิจัยออกแบบและส่งเสริมกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นาฏการ ให้กับนักเรียน โดยนำข้อมูลจากการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน

ของนักเรียนมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน และได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจากภาควิชา ศิลปะการละคร คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้เชี่ยวชาญจากองค์การพิพิธภัณฑ วิทยาศาสตร์แห่งชาติ รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาสร้าง เครื่องมือในการวิจัย

ระยะที่ 3 การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ ไปใช้และการประเมินผล

ในระยะนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ โดยมีพลวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-5 จำนวน 31 คน

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ผู้วิจัยนำเสนอกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องภาวะ โลกร้อนผ่านประสบการณ์การ ต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนเพื่อขออนุญาต ผู้วิจัยร่วม ดำเนินงานวิจัยกับครูผู้ร่วมวิจัยโดยมีการประชุมร่วมกันในการกำหนดบทบาทหน้าที่ การเตรียม ความพร้อมในการกิจกรรม มีการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนของนักเรียนก่อนเข้า ร่วมกิจกรรม ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต อย่างมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์นักเรียน การบันทึกอนุทินของนักเรียน ผลจากการทำกิจกรรมการ ละครของนักเรียนและการใช้แบบสอบถามในการสำรวจการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรื่องภาวะ โลกร้อนหลังเข้าร่วมกิจกรรม จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์และตีความ เพื่อประเมิน ประสิทธิภาพของประสบการณ์การในการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องภาวะ โลกร้อนของ นักเรียน

การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน ผ่านประสบการณ์การ

หลักการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่าน
ประสบการณ์การ

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ประสบการณ์การ และเนื้อหาในเรื่องภาวะโลกร้อน เพื่อนำไปออกแบบกิจกรรม ทั้งนี้เอกสาร ทฤษฎีและแนวคิดดังกล่าว ได้แก่

1.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หลักสตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปเป็นแนวคิดในการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และสาระเนื้อหาที่จะพัฒนาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียน

1.2 หนังสือและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาวะโลกร้อน ทั้งในด้านสาเหตุและปัจจัยในการเกิดภาวะ โลกร้อน รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหา ดังกล่าว เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้นาฏการ ซึ่งประกอบไปด้วย รูปแบบของนาฏการในการศึกษา ขั้นตอนการสร้างและส่งเสริมนาฏการเพื่อนำไปกำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์นาฏการในเรื่องภาวะโลกร้อน

1.4 ผลการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. จัดทำโครงสร้างของคู่มือการจัดกิจกรรมประสบการณ์นาฏการ ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก 3 ด้านคือ ความรู้เกี่ยวกับภาวะ โลกร้อน การสร้างละคร และการฝึกหัดการแสดง ซึ่งแต่ละด้านจะมีกิจกรรมดังนี้

2.1 ด้านความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน มี 4 กิจกรรม

2.2 ด้านการสร้างละคร มี 4 กิจกรรม

2.3 ด้านการฝึกการแสดง มี 5 กิจกรรม

โดยในแต่ละกิจกรรมจะประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมสำหรับครู ใบบกิจกรรม ใบบความรู้ สื่อ และการวัดและการประเมินผล

3. นำคู่มือการจัดกิจกรรมเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ในใบบกิจกรรม ใบบความรู้

4. ปรับปรุงคู่มือการจัดกิจกรรมตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยฯ

5. นำคู่มือการจัดกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อน จากคณะวิทยาศาสตร์ 1 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ในด้านการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับละครและการแสดง ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจากภาควิชาศิลปะการละคร คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้เชี่ยวชาญจากองค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

6. นำคู่มือการจัดกิจกรรมปรับปรุงแล้วไปใช้กับพลวิจัยในเดือนตุลาคม 2551

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีเครื่องมือและขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1 และระยะที่ 3 ดังนี้

1. ศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน โดยแบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน โดยใช้ในภาคการเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2551 (กรกฎาคม 2551) โดยแบบสอบถามนี้จะประกอบด้วย 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับนักเรียน ตอนที่ 2 สำนวนแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับคำสำคัญใน

เรื่องภาวะโลกร้อน ตอนที่ 3 สํารวจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ด้านสาเหตุ และผลกระทบ ที่เกิดจากภาวะโลกร้อน และตอนที่ 4 สํารวจการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการตระหนักถึงความสำคัญและมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาระบบภาวะโลกร้อน มีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามอย่างละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้วิทยาศาสตร์และภาวะโลกร้อน

2. สร้างแบบสอบถามโดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 4 ตอน คือ

2.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

2.2 ตอนที่ 2 สํารวจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับคําสําคัญในด้านสาเหตุ ผลกระทบและแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาระบบภาวะโลกร้อน

2.3 ตอนที่ 3 สํารวจแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ด้านสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาระบบภาวะโลกร้อน

2.4 ตอนที่ 4 สํารวจการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการตระหนักถึงความสำคัญและมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาระบบภาวะโลกร้อน

3. นำแบบสอบถามเสนอต่อประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องภาวะโลกร้อนจำนวน 1 ท่าน เพื่อพิจารณาและนำแบบสอบถามกลับมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องความกระชับ ความชัดเจนของข้อคําคถาม และความครอบคลุมของคําคถามเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบถาม

4. นำแบบสอบถามที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญไปดำเนินการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่พลวิจัย แล้วนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขในด้านภาษาที่ใช้ในข้อคําคถาม หลังจากนั้นนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง (คนละกลุ่มกับครั้งแรก) และปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 (กรกฎาคม 2551) ผู้วิจัยติดต่อขออนุญาต ผู้อำนวยการ โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครด้วยตนเอง เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูลและวิจัย โดยแจ้งจุดประสงค์และรายละเอียดในการเก็บข้อมูลและการวิจัยครั้งนี้

2. เมื่อผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยร่วมประชุมกับครูผู้ร่วมวิจัย โดยแบ่งหน้าที่แจกแบบสอบถามในแต่ละห้องเรียนและเวลาที่ใช้ทำแบบสอบถาม โดยครูผู้ร่วมวิจัยให้นักเรียนที่มีเวลาเรียนในคาบที่ครูสอนทำแบบสอบถามและส่งคืนในคาบเรียนนั้น จากนั้นครูจะนำแบบสอบถามส่งให้ผู้วิจัย

2. การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การไปใช้

เครื่องมือที่ใช้

1. แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน

แบบสอบถามนี้เป็นฉบับเดียวกับแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามนี้มาใช้กับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ ทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วม โดยขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามนั้นเป็นดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

2. แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เนื่องจากในระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์โดยใช้คำถามปลายเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในประเด็นของคำถามที่สัมภาษณ์ คำถามที่ใช้สัมภาษณ์มีลักษณะคำถามกว้างๆ และมีความยืดหยุ่น ผู้สัมภาษณ์สามารถปรับเปลี่ยนคำถามได้ตามความเหมาะสม (วสันต์ ทองไทย, 2549 :85) โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้างคือ กำหนดจุดประสงค์ในการสัมภาษณ์ ร่างคำถามหลักในการสัมภาษณ์ ซึ่งข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในด้านสาเหตุ ผลกระทบ การป้องกันและแก้ไข

ปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน รวมทั้งความคิดเห็นที่มีต่อการเข้าร่วมกิจกรรม จากนั้นนำข้อคำถามเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและตรวจสอบคำถามที่จะใช้ในการสัมภาษณ์

3. แบบบันทึกการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม

การสังเกตอย่างมีส่วนร่วมเป็นการสังเกตในลักษณะที่ผู้วิจัยเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการมีส่วนร่วมในฐานะผู้สังเกต (Participant as observation) ซึ่งเป็นการเข้าไปมีส่วนร่วมโดยเปิดเผย และกระทำตนให้เป็นที่ยอมรับและไว้วางใจของนักเรียน เพื่อให้พฤติกรรมและการกระทำกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียนเหล่านั้นเป็นไปในลักษณะธรรมชาติ (วสันต์ ทองไทย, 2549: 98) ผู้วิจัยศึกษาหลักการบันทึกข้อมูลจากการสังเกต เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นต่อการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน จากนั้นสร้างแบบบันทึกข้อมูลจากการสังเกต ซึ่งแบบบันทึกจะประกอบด้วย รายละเอียดวันเวลา สถานที่ที่บันทึก รายละเอียดของเหตุการณ์ต่างๆ เช่น พฤติกรรมของนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สภาพแวดล้อมการกิจกรรม และนำแบบบันทึกนี้เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม

4. แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน

แบบบันทึกอนุทินนี้จะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละวันในเรื่องของกิจกรรมที่ได้ทำ สิ่งที่ได้เรียนรู้ การนำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งปัญหาหรืออุปสรรคที่พบในแต่ละวัน โดยอนุทินมีขั้นตอนการสร้างคือ กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างข้อคำถาม สร้างข้อคำถาม นำแบบบันทึกอนุทินเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 (กันยายน) ผู้วิจัยเสนอกิจกรรม การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ ต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขออนุญาตในการจัดทำกิจกรรมร่วมกับทางโรงเรียน โดยตั้งคณะกรรมการผู้รับผิดชอบอันประกอบด้วย อาจารย์

จากมหาวิทยาลัย 3 ท่าน ผู้อำนวยการ โรงเรียน รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ รอง
ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงบประมาณ รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานบุคคล รองผู้อำนวยการกลุ่ม
บริหารทั่วไป คณาจารย์จากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และผู้วิจัย

2. เมื่อผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุญาตให้ดำเนินการ ผู้วิจัยร่วมประชุมกับคณะกรรมการ
ผู้รับผิดชอบกิจกรรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และการเตรียมพร้อม มีการจัดตั้งทีมวิทยากรดูแลและให้
คำปรึกษา และเปิดรับสมัครนักเรียนที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว

3. ผู้วิจัยสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรม
และดำเนินกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การใน
ระหว่างการดำเนินกิจกรรม(ตุลาคม 2551) ผู้วิจัยเข้าร่วมในทุกกิจกรรม โดยมีส่วนร่วมในฐานะทีม
วิทยากรดูแลและให้คำปรึกษา มีการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สภาพแวดล้อมการกิจกรรม ซึ่งในระหว่างการทำกิจกรรม
ต่างๆ นี้ มีการบันทึกวีดิทัศน์ไว้ในทุกขั้นตอน ผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำ
กิจกรรมต่างๆ

3. หลังจบการดำเนินกิจกรรมในแต่ละวัน ผู้วิจัยและทีมวิทยากรดูแลและให้คำปรึกษา
ร่วมประชุมกันทุกวันเพื่อสะท้อนปัญหาในการจัดกิจกรรม ตรวจสอบการเขียนอนุทินของนักเรียน
และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาและเตรียมพร้อมสำหรับการจัดกิจกรรมในวันต่อไป

4. เมื่อการดำเนินกิจกรรมสิ้นสุดลง สอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนของ
นักเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรม จากนั้นผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียน
เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในด้านสาเหตุ ผลกระทบ การป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะ โลกร้อนของ
นักเรียน รวมทั้งความคิดเห็นที่มีต่อการเข้าร่วมกิจกรรม มีการนำผลงานของนักเรียนที่เข้าร่วม
กิจกรรมซึ่งคือละครที่นักเรียนสร้างขึ้นไปเผยแพร่ต่อสาธารณะ ผู้วิจัยแสดงความขอบคุณทีม
วิทยากร และนักเรียน

ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นข้อมูลทางเอกสาร เช่น คู่มือครู ใบกิจกรรม อนุทิน ผู้วิจัยจะวิเคราะห์
ข้อมูลเหล่านี้ว่ามีความสอดคล้องกับผลที่ได้จากแบบสอบถามการรับรู้และแนวคิดในประเด็นภาวะ

โลกร้อนของนักเรียน ผลจากการสัมภาษณ์ ผลจากการสังเกตอย่างมีส่วนร่วมหรือไม่ อย่างไร
สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะการวิจัย	คำถามวิจัย	ตัวแปรที่ศึกษา	การเก็บข้อมูล	เวลาปฏิบัติงาน
ระยะที่ 1	การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นอย่างไร	การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องโลกร้อน	แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	กรกฎาคม 2551
ระยะที่ 2	การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ			
ระยะที่ 3	ประสบการณ์การสามารถส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรื่องภาวะโลกร้อนได้หรือไม่อย่างไร	การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องโลกร้อน	1.แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน 2.การสัมภาษณ์ 3.การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม 4.อนุทิน 5.ผลงานนักเรียน	ตุลาคม 2551

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยวิเคราะห์คำตอบรายข้อ โดยอ่านคำตอบของนักเรียนอย่างละเอียดเปรียบเทียบกับคำตอบของนักเรียนอย่างละเอียดและจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1.1 ด้านความรู้ (Knowledge) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้านดังนี้

1.1.1 แนวคิดเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน

1.1.2 แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

1.1.3 แนวคิดเรื่องแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

เมื่ออ่านและวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนแล้วจัดกลุ่มคำตอบออกเป็น 5 กลุ่มโดยใช้หลักการของ Abraham *et al.* (1994) ดังนี้

แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (Sound understanding: SU) มีลักษณะคำตอบที่แสดงถึงความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ถูกต้อง สมบูรณ์

แนวคิดถูกต้องบางส่วน (Partial understanding: PU) มีลักษณะคำตอบที่แสดงถึงความเข้าใจในแนวคิดแต่ยังมีบางส่วนที่เป็นแนวคิดคลาดเคลื่อน

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (Partial understanding with a specific misconception: PU/SM) มีลักษณะการตอบแสดงถึงความเข้าใจในแนวคิดแต่ยังมีบางส่วนที่เป็นแนวคิดคลาดเคลื่อน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (Specific misconception: SM) คือการตอบผิดไม่ถูกต้องสมบูรณ์

ไม่มีแนวคิด (No understanding: NU) คือการไม่ตอบ, การตอบแบบทวนคำถาม, การตอบไม่ตรงประเด็น

จากนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนในภาพโดยคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากสูตร

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

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ยในด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนทั้งหมด

$\sum X$ = ผลรวมคะแนนของนักเรียนทุกคน

N = จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

โดยการให้ระดับคะแนนเป็นดังนี้

แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ มีระดับคะแนน 4 คะแนน

แนวคิดถูกต้องบางส่วน มีระดับคะแนน 3 คะแนน

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน มีระดับคะแนน 2 คะแนน

แนวคิดคลาดเคลื่อน มีระดับคะแนน 1 คะแนน

ไม่มีแนวคิด มีระดับคะแนน 0 คะแนน

จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปหาค่าร้อยละจากคะแนนเต็ม

1.2 ด้านการมีส่วนร่วม (Engagement) เมื่ออ่านและวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนและจัดกลุ่มคำตอบแล้ว ผู้วิจัยหาค่าความถี่และร้อยละของแต่ละกลุ่มแนวคิดแล้วให้คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และนิสิตปริญญาโทสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทำวิจัยในประเด็นภาวะโลกร้อน ลงความเห็นต่อการวิเคราะห์การจำแนกแนวคิดของนักเรียนว่าเห็นด้วยหรือไม่กับการตีความของผู้วิจัยพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ 2 ใน 3

จากนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านการมีส่วนร่วมเรื่องภาวะโลกร้อนทำโดยคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากสูตร

$$\text{ร้อยละของการมีส่วนร่วม} = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่โดยมีส่วนร่วม} \times 100}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

ข้อมูลทั้งด้านความรู้และด้านการมีส่วนร่วมในเรื่องภาวะโลกร้อนที่หาค่าร้อยละแล้ว มาประเมินตามเกณฑ์ของวสันต์ ทองไทย (2549: 201) ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการให้ระดับคะแนน

คะแนน	ระดับ	การให้ระดับคะแนน
80-100	4.0	ดีเยี่ยม
75-79	3.5	ดีมาก
70-74	3.0	ดี
65-69	2.5	ค่อนข้างดี
60-64	2.0	พอใช้
55-59	1.5	อ่อน
50-54	1.0	อ่อนมาก
ต่ำกว่า 50	0	ไม่ผ่าน

2. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม อนุทิน ผลงานของนักเรียน และเอกสารต่างๆ ผู้วิจัยจะกำหนดรหัสแทนชื่อจริงของนักเรียน สรุปประเด็นหลัก จัดกลุ่มข้อมูล สำหรับข้อมูลที่มีการบันทึกเทป หรือวีดิทัศน์ ผู้วิจัยจะนำมาถอดเทป กำหนดรหัสแทนชื่อจริงและทำการวิเคราะห์

เกณฑ์ประเมินคุณภาพของการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการต่อไปนี้เพื่อให้งานวิจัยนี้มีคุณภาพ

1. เนื่องจากเครื่องมือในการวัดและประเมินผลทางการศึกษามีตัวบ่งชี้คุณภาพที่สำคัญคือ ความตรงและความเที่ยง(ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์, 2549:154) ดังนั้นในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จึงมีการตรวจสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และนำไปทดลองใช้เพื่อนำมาปรับปรุง ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

2. ผู้วิจัยใช้เทคนิคสามเส้า(Triangulation) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเดียวกันด้วยวิธีการที่หลากหลายวิธี (Methodological triangulation) คือ การตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม อนุทินของนักเรียน การตรวจสอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บทละคร นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง (Data triangulation) อีกด้วย คือ การสัมภาษณ์นักเรียน อาจารย์ผู้ร่วมวิจัย ทีมวิทยากร ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยืนยันกันของข้อมูลแต่ละส่วน อันจะส่งผลให้เกิดความเที่ยงตรงในการวิจัยมากยิ่งขึ้น

3. การตรวจสอบข้อมูลโดยกลุ่มเพื่อนวิจัย (peer examination) โดยให้เพื่อนนักวิจัยที่ศึกษาในเรื่องภาวะโลกร้อน ให้รายละเอียด วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลหลักฐาน รวมทั้งข้อสรุปต่างๆ

จริยธรรมในการวิจัย

การวิจัยในสาขาสังคมศาสตร์เป็นการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นมนุษย์ การวิจัยจึงอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งที่ศึกษาได้ หากผู้วิจัยขาดความรอบคอบ ระมัดระวัง (วสันต์ ทองไทย, 2549:15) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ขอความยินยอมจากโรงเรียน ในการเก็บข้อมูลและทำวิจัย นอกจากนี้ยังรับสมัครนักเรียนที่มีความสมัครใจในการเข้าร่วมกิจกรรมและขอความยินยอมจากนักเรียนในการเก็บข้อมูล ทั้งในการสังเกตการอย่างมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์ การเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้องรวมถึงการใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง การถ่ายภาพ หรือบันทึกวีดิทัศน์ นักเรียนได้รับแจ้งให้ทราบถึงวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน รวมถึงการเก็บรักษาความลับของนักเรียน เช่น ชื่อนักเรียน ชื่อ โรงเรียน โดยใช้การกำหนดรหัสแทนชื่อจริงเพื่อไม่ให้นักเรียนได้รับผลกระทบจากการให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล หรือหากต้องมีการเปิดเผยข้อมูลต่อสาธารณะจะต้องมีการขออนุญาตผู้ให้ข้อมูลดังกล่าวอีกครั้ง ในการวิจัยนี้นักเรียนสามารถถอนตัวจากการร่วมกิจกรรมโดยไม่มีการบังคับ จูงใจหรือใช้อุบายให้เกิดความเข้าใจผิดในการให้ข้อมูลทั้งสิ้น ดังนั้นข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิจัยนี้จึงเกิดจากความสมัครใจของนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์จากการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามระยะการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. บริบทที่ศึกษา

2. พลวิจัย

3. การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.1 ด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน (Knowledge)

3.1.1 สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน

3.1.2 ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

3.1.3 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

3.2 ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน (Engagement)

ระยะที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการ

1. หลักการออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการ

2. รายละเอียดของกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการ

ระยะที่ 3 การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการไปใช้และการประเมินผล

1. พลวิสัย

2. การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการไปใช้

2.1 ห้องที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

2.2 การดำเนินกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการ

3. การประเมินผลการใช้กิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์นันทนาการ

3.1 ด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน (Knowledge)

3.1.1 สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน

3.1.2 ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

3.1.3 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

3.2 ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน (Engagement)

ระยะที่ 1 การศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

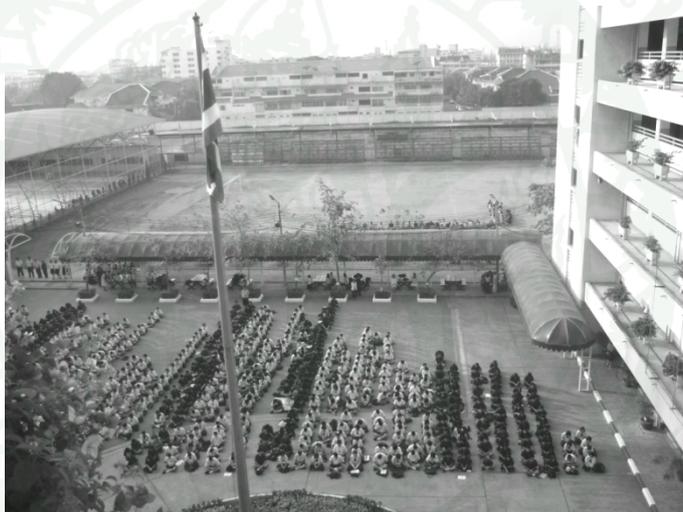
1. บริบทที่ศึกษา

โรงเรียนที่ดำเนินการวิจัย เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เปิดสอนมาเป็นเวลา 17 ปี ทำการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 มีห้องเรียน 66 ห้อง โรงเรียนได้จัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาเต็มรูปแบบประกอบด้วยชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 23 ห้องเรียน คือ ชั้น ม.1 จำนวน 11 ห้องเรียน ชั้น ม.2 จำนวน 7 ห้องเรียน และชั้น ม.3 จำนวน 5 ห้องเรียน และในช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนมี 4 กลุ่มการเรียนรู้ให้นักเรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน คือ ด้านภาษา ด้านภาษา-คณิตศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ และด้านความสนใจทั่วไป โรงเรียนได้รับคัดเลือกให้เป็นโรงเรียนดีเด่นของกรมสามัญศึกษาประจำปีการศึกษา 2539 โรงเรียนได้รับการรับรองระบบ ISO 9002 ในปีพ.ศ. 2543 โรงเรียนมีการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปอย่างได้มาตรฐาน

โรงเรียนมีพื้นที่ 5 ไร่ ประกอบด้วย อาคาร 9 ชั้น อาคารอเนกประสงค์ อาคารเรียนรวม กาญจนานิกเชก สนามฟุตบอล สนามบาสเกตบอล ภายในอาคารเรียนยังมีห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนสีเขียว สวนธรณีวิทยา มีการติดตั้งโทรทัศน์ทุกห้องเรียน เนื่องจากโรงเรียนแห่งนี้อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมนอกโรงเรียน จึงเป็นหมู่บ้านจัดสรรและอาคารพาณิชย์ต่างๆ สภาพการจราจรบริเวณโรงเรียนค่อนข้างหนาแน่นทำให้มีปัญหาด้านมลพิษจากรถยนต์ และเนื่องจากสภาพแวดล้อมของโรงเรียนมีต้นไม้ไม่เพียงพอ จึงทำให้อากาศค่อนข้างร้อน โรงเรียนจึงมีนโยบายส่งเสริมด้านการดูแลสิ่งแวดล้อมให้แก่นักเรียน ดังจะเห็นได้จากกิจกรรมต่างๆ เช่น ห้องเรียนสีเขียว การเข้าร่วมกิจกรรมทูตไปเออร์เพื่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.1 สภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน

2. พลวิชัย

ในการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน มีพลวิชัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียนในภาคต้น ปีการศึกษา 2551 จำนวน 106 คน โดยมีข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

คุณสมบัติของนักเรียน		ร้อยละ
เพศ	ชาย	46.23
	หญิง	53.77
อายุ	11 ปี	2.83
	12 ปี	69.82
	13 ปี	27.36

3. การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน เพื่อศึกษาสภาพการรับรู้และแนวคิดตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยให้นักเรียนเขียนอธิบายตามความเข้าใจของตัวเอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสอบถามนี้เมื่อภาคต้น ปีการศึกษา 2551 (กรกฎาคม 2551)

3.1 ด้านความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในหัวข้อหลักดังนี้คือ

3.1.1 สาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน

ในด้านแนวคิดเรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนประกอบด้วยคำถามในตอนต้นที่ 2 ข้อที่ 1 ถามเกี่ยวกับการรับรู้คำสำคัญที่เกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน และคำถามในตอนต้นที่ 3 ข้อที่ 1 ซึ่งเป็นคำถามเชิงลึกเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน

คำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์คือ ปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดจากก๊าซเรือนกระจก เช่น ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ และก๊าซโอโซน ดูดกคลื่นรังสีอินฟราเรดเป็นเหมือนกับการกักเก็บความร้อนไว้ ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงกว่าในกรณีที่โลกไม่มีก๊าซเหล่านี้ (Houghton, 1997)

จากการสำรวจ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 96.23 (102 คน) เคยรับรู้คำสำคัญนี้ ส่วนนักเรียนร้อยละ 3.77 (4 คน) ไม่เคยรับรู้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” ของนักเรียน

N=106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU)	2 (1.89)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU)	11 (10.38)
1. CO ₂ และก๊าซอื่นๆ มาปกคลุมชั้นบรรยากาศ	10 (9.44)
2. ทำให้โลกร้อน	1 (0.94)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)	25 (23.58)
1. ปรากฏการณ์เรือนกระจกทำให้โลกร้อน	14 (13.21)
2. เรือนกระจกเป็นตัวกันแสงไม่ให้ออก	2 (1.89)
3. เกิดจาก CO ₂ ทำให้ชั้นบรรยากาศสะท้อนแสงอาทิตย์ที่ส่องมา กลับไปยังโลกอีกที	4 (3.77)
4. ความร้อนไม่สามารถระบายออกได้	4 (3.77)
5. เกิดจาก CO ₂ CO	1 (0.94)
แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)	48 (45.28)
1. CO ₂ ไม่สามารถระบายออกไปได้	3 (2.83)
2. เกิดจากภาวะโลกร้อน	7 (6.60)
3. ชั้นบรรยากาศถูกทำลาย	27 (25.47)
4. อื่นๆ	11 (10.38)
ไม่มีแนวคิด (NU)	16 (15.10)
ไม่เคยรับรู้	4 (3.77)

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนที่เคยรับรู้ส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 45.28 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) รองลงมาพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM) ร้อยละ 23.58

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- เป็นปรากฏการณ์ที่โลกไม่ยอมให้ CO₂ ออก (F054)
- ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากชั้นบรรยากาศถูกทำลาย ทำให้โลกร้อน (F032)

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- ปรากฏการณ์ที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น (F019)
- เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ชั้นบรรยากาศสะท้อนแสงอาทิตย์ที่ส่องกลับมายังโลกอีกที (M077)

การสำรวจแนวคิดเชิงลึกด้วยคำถาม “ภาวะโลกร้อนเกิดจากสาเหตุใด” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ คือ ภาวะโลกร้อนเกิดจากการที่ในชั้นบรรยากาศมีก๊าซเรือนกระจก เช่น ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ และก๊าซโอโซน คุณคลื่นรังสีอินฟราเรดเป็นเหมือนกับการกักเก็บความร้อนไว้มากเกินไป โลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ (Houghton, 1997) คำถามข้อนี้ให้นักเรียนเขียนอธิบายกลไกการเกิดภาวะโลกร้อนพร้อมทั้งวาดรูปประกอบการอธิบายจากการสำรวจแนวคิดของนักเรียนได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แนวคิดเรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียน

N = 106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	5 (4.72)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	53 (49.99)
1. เกิดจากภาวะเรือนกระจก	4 (3.77)
2. มี CO ₂ และ CFC มากเกินไป	4 (3.77)
3. CO ₂ จากการกระทำต่างๆของมนุษย์	45 (42.45)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	8 (7.55)
1. CO ₂ ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก CFC ทำลายชั้นบรรยากาศ	6 (5.66)
2. ก๊าซเรือนกระจกปกคลุมชั้นบรรยากาศทำให้แสงออกไปได้น้อย	2 (1.89)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	36 (33.96)
1. ชั้นโอโซนถูกทำลาย	32 (30.19)
2. สารพิษรบกวนชั้นบรรยากาศ	4 (3.77)
ไม่มีแนวคิด(NU)	4 (3.77)

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 49.99 (53 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU) นักเรียนร้อยละ 33.96 (36 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน(SM) นักเรียนร้อยละ 7.55 (8 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

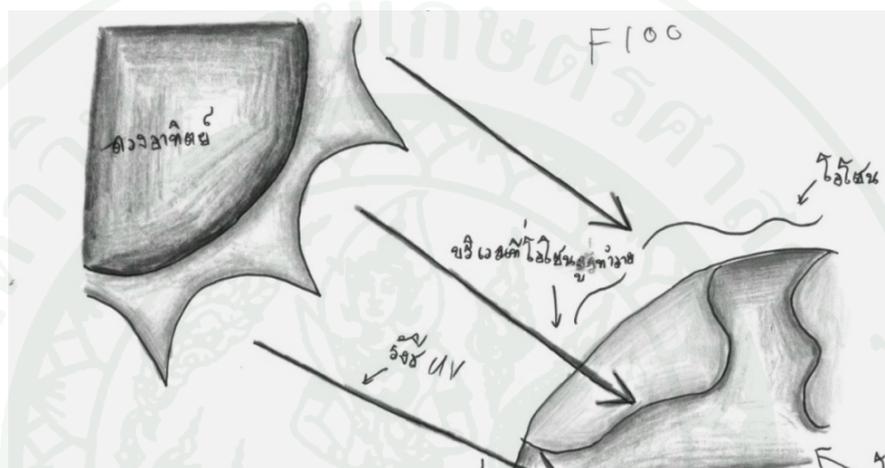
ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- การเผาไหม้และสาร CFC ที่เกิดจากโรงงานไปทำลายชั้นบรรยากาศซึ่งมีโอโซนอยู่ ทำให้ก๊าซโอโซนลดลง (F098)

- เกิดจากชั้นบรรยากาศถูกทำลาย โดยมาจากมลพิษต่างๆ เช่นควันจากรถยนต์ ควันจากโรงงานอุตสาหกรรม ควันจากการเผาไหม้ จึงทำให้อโอโซนถูกทำลาย ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (F032)

ตัวอย่างรูปภาพของนักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)



(ก)



(ข)

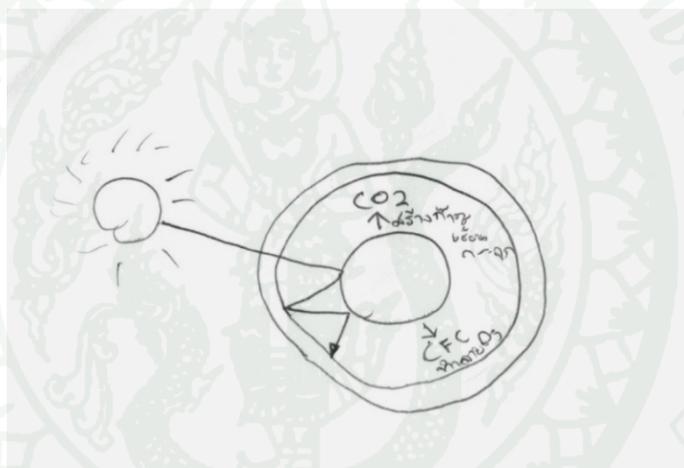
ภาพที่ 4.2 นักเรียนมีแนวคิดว่าการเกิดภาวะโลกร้อนเกิดจากชั้นโอโซนถูกทำลาย (F100, F057)

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- สาร CFC ไปทำลายชั้นบรรยากาศ พร้อมๆ กับ CO₂ ไปกันไม่ให้ความร้อนสะท้อนกลับไป (F078)

- เกิดจากก๊าซ CO₂ ที่มีมากรวมตัวกันอยู่ที่ชั้นบรรยากาศ ทำให้การสะท้อนแสงจากโลกมีน้อยลง (M095)

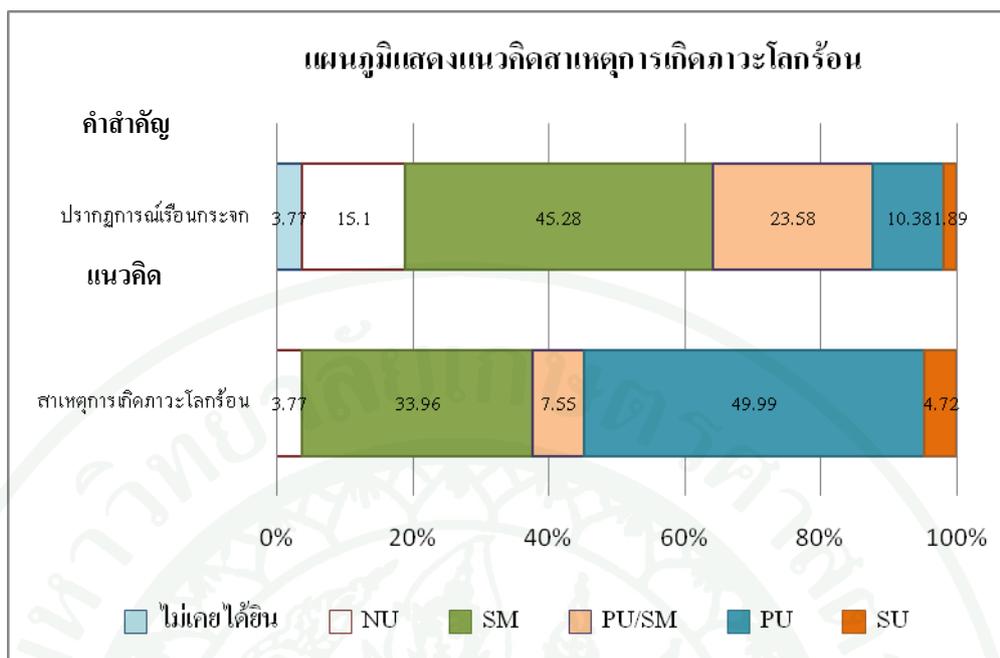
ตัวอย่างภาพวาดของนักเรียนที่มีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)



(ก)

ภาพที่ 4.3 นักเรียนมีแนวคิดที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวเก็บกักแสงอาทิตย์ไว้ ทำให้โลกร้อน (M015)

จากผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน สามารถสรุปเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนได้ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แนวคิดเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดภาวะ โลกร้อนของนักเรียน

จากการสำรวจแนวคิดเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะ โลกร้อนของนักเรียนทั้งด้านคำสำคัญและแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนพบว่า ในด้านคำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” จากตัวอย่างคำตอบแนวคิดคลาดเคลื่อนพบนักเรียนเข้าใจว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก คือการที่ชั้นโอโซนหรือชั้นบรรยากาศถูกทำลาย ซึ่งตามแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และการที่ชั้นบรรยากาศถูกทำลายนั้นเป็นคนละแนวคิดกัน ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อนนั้น นักเรียนขาดการอธิบายว่าก๊าซเรือนกระจกเก็บกักความร้อนไว้ และนักเรียนส่วนหนึ่งอธิบายว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะ โลกร้อน ซึ่งแนวคิดที่ถูกต้องนั้น การที่โลกของเรามีปรากฏการณ์เรือนกระจกที่สมดุล ทำให้อุณหภูมิในโลกของเรานั้นเหมาะสมสำหรับการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต แต่การที่โลกร้อนขึ้นก็เนื่องมาจากการเกิดความผิดปกติของปรากฏการณ์เรือนกระจก ดังนั้นหากนักเรียนอธิบายเพียงคำว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะ โลกร้อนนั้น จึงไม่ถูกต้องทั้งหมด ในด้านคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนนั้น นักเรียนยังขาดการอธิบายกระบวนการในการกักเก็บความร้อน และระบุชื่อของก๊าซเรือนกระจก

จากการสำรวจแนวคิดเชิงลึกโดยให้นักเรียนอธิบายและวาดภาพประกอบเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนพบว่า นักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนมีความเข้าใจว่า การเกิดภาวะโลกร้อนนั้นเกิดจากการที่ชั้นบรรยากาศหรือชั้นโอโซนถูกทำลาย ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน แม้ว่านักเรียนจะมีความเข้าใจเรื่องก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ชั้นบรรยากาศ แต่นักเรียนยังมีแนวคิดคลาดเคลื่อนในแนวคิดชั้นโอโซนถูกทำลายเช่นกัน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rye *et al.* (1997) ซึ่งได้สำรวจความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนส่วนมากมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซนนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน และคาร์บอนไดออกไซด์ทำลายชั้นโอโซน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boyes, E. และ Stanisstreet, M.(1997) ที่ได้ทำการศึกษาแนวคิดของนักเรียนในช่วงอายุ 13-14 ปี เกี่ยวกับปรากฏการณ์เรือนกระจกและการเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนประมาณ 80% คิดว่าการเกิดรูโหว่ของโอโซนเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

Rye *et al.* (1997) ได้อธิบายสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนในเรื่องภาวะโลกร้อนไว้ว่ามี 2 ปัจจัยคือ 1) นักเรียนจะเชื่อมโยงการที่โลกร้อนขึ้นกับแสงอาทิตย์ เพราะนักเรียนมีความคิดเดิมว่าแสงอาทิตย์ทำให้รู้สึกอุ่น หากแสงอาทิตย์เดินทางมาสู่โลกมากขึ้น ก็จะทำให้โลกร้อนขึ้น ดังนั้นจึงทำให้เกิดแนวคิดคลาดเคลื่อนที่ว่าหากโอโซนเกิดรูโหว่ก็จะทำให้แสงอาทิตย์เข้ามาใน โลกมากขึ้น โลกเราก็จะร้อนขึ้น 2) อิทธิพลของสื่อและการเรียนการสอนในห้องเรียน ที่มีจะนำเสนอสองสถานการณ์นี้ควบคู่กัน ทำให้นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าการที่ชั้นโอโซนถูกทำลายเป็นสาเหตุหลักของการที่โลกร้อนขึ้น เนื่องจากทั้งสองสถานการณ์มีการอธิบายถึงรังสีจากดวงอาทิตย์ และสาร CFC เหมือนกัน และงานวิจัยของ Jeffries H. *et al.* (2001) ได้ทำการศึกษาแนวคิดของนักเรียนชีววิทยาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศ พบว่าแนวคิดคลาดเคลื่อนนั้น นักเรียนมีแนวคิดว่า ภาวะโลกร้อนนั้นมีสาเหตุมาจากการที่รังสีจากดวงอาทิตย์เข้ามาสู่โลกเพิ่มขึ้นซึ่งเกี่ยวกับการที่ชั้นโอโซนมีรูโหว่ นอกจากนี้งานวิจัยของ Boyes, E. และ Stanisstreet, M.(1997) อธิบายว่าความเชื่อมโยงนี้เกิดขึ้นเนื่องจากนักเรียนมีแนวคิดว่ารูโหว่ของโอโซนอาจทำให้รังสีจากดวงอาทิตย์เข้ามาสู่โลกได้มากขึ้น โดยนักเรียนไม่สนใจความแตกต่างกันระหว่างรังสีความร้อนกับรังสีอัลตราไวโอเล็ต

3.1.2 ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

ด้านแนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนนี้ ประกอบด้วยข้อคำถามจากตอนที่ 2 ข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ซึ่งถามเกี่ยวกับการรับรู้คำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน และข้อคำถามจากตอนที่ 3 ของแบบสอบถามเป็นการสำรวจแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

คำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือการพิจารณาผลระยะยาว เนื่องจากเกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งเมื่อเฉลี่ยผลในระยะยาวแล้ว จะได้ผลเฉลี่ยที่แตกต่างไปจากเดิม (Houghton, 1997)

จากการสำรวจ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 74.53 (79 คน) เคยรับรู้คำสำคัญนี้ ส่วนนักเรียนร้อยละ 25.47 (27 คน) ไม่เคยรับรู้ เมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ของนักเรียน

N = 106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	23 (21.70)
1. เกิดจากภาวะโลกร้อน	16 (15.10)
2. อุณหภูมิสูงขึ้น	7 (6.60)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	29 (27.36)
1. สภาพอากาศแปรปรวน	29 (27.36)
ไม่มีแนวคิด(NU)	27 (25.47)
ไม่เคยรับรู้	27 (25.47)

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 27.36(29 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) นักเรียนร้อยละ 25.47(27 คน) ไม่มีแนวคิด (NU) และนักเรียนร้อยละ 21.70(23 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU)

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- การเปลี่ยนแปลงอากาศอย่างรวดเร็ว คือ อากาศร้อนแดดออก แล้วก็เปลี่ยนเป็นฝนตกอากาศชื้น (F057)

- อากาศแปรปรวนบ่อย (M072)

คำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ คือ ในสภาวะปกติปะการังจะดำรงชีวิตพึ่งพาอาศัยกับสาหร่ายเซลล์เดียวขนาดเล็กซึ่งจะช่วยสร้างสีและสังเคราะห์แสงให้พลังงานกับปะการัง เมื่อน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น ปะการังจะขับสาหร่ายเซลล์เดียวออกมา เมื่อไม่มีพวกมันปะการังก็ไร้สีสันไม่แข็งแรง และตายในที่สุด (Hardy, 2003)

จากการสำรวจพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ร้อยละ 81.14 (86 คน) มีนักเรียนที่เคยรับรู้เพียงร้อยละ 18.86 (20 คน)และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” ของนักเรียน

N = 106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	8 (7.54)
1. การเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำ	4 (3.77)
2. ปะการังที่ตายแล้ว	4 (3.77)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	5 (4.72)
1. การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศทำให้ปะการังตาย	2 (1.89)
2. น้ำทะเลร้อนขึ้นและกัดเซาะปะการัง	3 (2.83)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	1 (0.94)
1. ปะการังสีขาว	1 (0.94)
ไม่มีแนวคิด(NU)	6 (5.66)
ไม่เคยรับรู้	86 (81.14)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 7.54 (8 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU) นักเรียนร้อยละ 5.66 (6 คน) ไม่มีแนวคิด (NU)

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)

- ปะการังฟอกขาวคือ ปะการังสีขาว (M066)

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- น้ำทะเลร้อนขึ้นและกัดเซาะปะการัง (F067)
- เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศทำให้ปะการังตาย (M077)

การสำรวจแนวคิดเชิงลึกด้วยคำถาม “ท่านคิดว่าภาวะโลกร้อนส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ว่า ผลกระทบที่เกิดภาวะโลกร้อนนั้นหากจะสรุปเป็นหัวข้อใหญ่ได้ 4 ด้าน คือ 1.ผลกระทบต่อภูมิอากาศ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อากาศแปรปรวน 2.ผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น น้ำแข็งขั้วโลกละลายเกิดภาวะแห้งแล้งในบางพื้นที่ 3.ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศน์ เช่น การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิด 4.ผลกระทบต่อมนุษย์ เช่น การขาดแคลนอาหาร การเกิดโรคระบาด เป็นต้น จากการสำรวจแนวคิดของนักเรียนโดยให้นักเรียนเขียนอธิบายเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียน

N = 106	
ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	93 (87.83)
1. ตอบ 1 ผลกระทบ	45 (42.45)
2. ตอบ 2 ผลกระทบ	32 (30.19)
3. ตอบ 3 ผลกระทบ	16 (15.09)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	3 (2.83)
1. ทำให้ชั้น โอโซนในบรรยากาศลดลง และทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย	3 (2.83)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0
ไม่มีแนวคิด(NU)	10 (9.34)

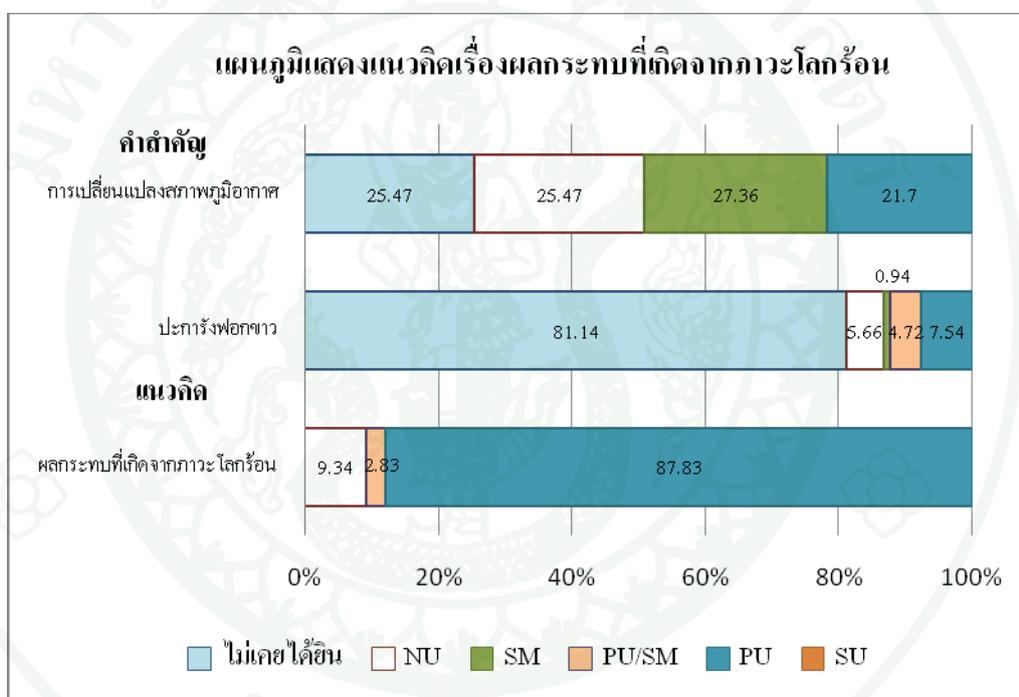
จากตารางที่ 4.6 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน มีนักเรียนร้อยละ 87.83 (93 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน โดยนักเรียนร้อยละ 42.45 (45 คน) ตอบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นเพียงด้านเดียว นักเรียนร้อยละ 30.19 (32 คน) ตอบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น 2 ด้าน และนักเรียนร้อยละ 15.09 (16 คน) ตอบผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน 3 ด้าน

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- ทำให้ชั้นโอโซนในบรรยากาศลดลง และทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย (F097)

จากผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน สามารถสรุปเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียน

จากการสำรวจแนวคิดของนักเรียนเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนทั้งทางด้านสำคัญและแนวคิดเชิงลึก พบว่า ในด้านคำสำคัญ คำว่า “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ แต่เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนจะมีความเข้าใจว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น คือการเปลี่ยนแปลงของอากาศที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน หรือรวดเร็ว ซึ่งเป็นแนวคิดของอากาศแปรปรวน

ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นเป็นการพิจารณาผลระยะยาว เนื่องจากเกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งเมื่อเฉลี่ยผลในระยะยาวแล้ว จะได้ผลเฉลี่ยที่แตกต่างไปจากเดิม

คำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” พบว่าจากคำตอบแนวคิดคลาดเคลื่อน นักเรียนเข้าใจว่า ปะการังฟอกขาวคือ ปะการังชนิดหนึ่งซึ่งมีสีขาว การที่นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนอาจมาจากภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร เนื่องจากคำว่าฟอกขาวอาจทำให้นักเรียนมีความเข้าใจว่าปะการังกลายเป็นสีขาว ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน พบว่านักเรียนมีความเข้าใจส่วนหนึ่งแล้วว่า ปะการังฟอกขาวเกิดจากอุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น แต่นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า น้ำที่อุณหภูมิสูงขึ้นนี้ส่งผลอย่างไรต่อปะการัง เช่น นักเรียนบางคนกล่าวว่า การที่น้ำทะเลอุณหภูมิสูงขึ้นนี้ จะไปกัดเซาะปะการังทำให้กลายเป็นสีขาว ซึ่งกระบวนการนี้คลาดเคลื่อนจากแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนนั้น พบว่านักเรียนยังขาดการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปะการังกับสาหร่ายเซลล์เดียวที่อยู่ด้วยกันในภาวะพึ่งพา

ในการสำรวจแนวคิดเชิงลึกเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน ซึ่งจากการศึกษาเอกสาร พบว่าผลกระทบที่เกิดภาวะโลกร้อนนั้นหากจะสรุปเป็นหัวข้อใหญ่ได้ 4 ด้าน คือ 1. ผลกระทบต่อภูมิอากาศ 2.ผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับน้ำ 3.ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศน์ และ 4.ผลกระทบต่อมนุษย์ พบว่า นักเรียนร้อยละ 42.45 (45 คน) ตอบว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อนมีเพียงด้านเดียว โดยผลกระทบที่นักเรียนตอบมากที่สุด คือ น้ำแข็งขั้วโลกละลาย และอุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่นักเรียนที่ตอบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น 3 ด้าน มีเพียงร้อยละ 15.09 (16 คน) แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังเข้าใจไม่ครอบคลุมทุกด้านของผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน นักเรียนส่วนมากจะกล่าวถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นเพียงด้านหรือสองด้านเท่านั้น ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อนแสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนหนึ่งถึงแม้จะมีความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน แต่ก็ยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการลดลงของชั้นโอโซนอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee *et al.* (2007) ที่ได้ศึกษาความเข้าใจของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาเรื่องภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนคิดว่า ก๊าซเรือนกระจกทำให้ชั้นโอโซนบางลง

3.1.3 แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะโลกร้อน

ในด้านแนวคิดเรื่องแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะโลกร้อนนั้น ประกอบด้วยข้อคำถามจากตอนที่ 2 ข้อที่ 4 -9 ซึ่งเป็นการสำรวจการรับรู้ค่าสำคัญที่เกี่ยวกับแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะโลกร้อน และข้อคำถามจากตอนที่ 4 ข้อที่ 2 และ 3

คำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ว่า พิธีสารเกียวโต เป็น ข้อตกลงของนานาชาติในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Hardy, 2003)

จากการสำรวจพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 91.51 (97 คน) ไม่เคยรับรู้ค่า สำคัญนี้ มีนักเรียนเพียงร้อยละ 8.49 (9 คน) เท่านั้นที่เคยรับรู้และเมื่อวิเคราะห์ค่าจำกัดความของ นักเรียนที่เคยรับรู้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” ของนักเรียน

N = 106	
ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	4 (3.77)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	2 (1.89)
1. การร่วมมือในการลดภาวะโลกร้อน	2 (1.89)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	3 (2.83)
1. เกิดที่เกียวโตเกี่ยวกับการลดการปล่อยมลพิษ	3 (2.83)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0
ไม่มีแนวคิด(NU)	0
ไม่เคยรับรู้	97 (91.51)

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนร้อยละ 3.77 (4 คน) มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU) นักเรียนร้อยละ 2.83 (3 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM) และนักเรียนร้อยละ 1.89 (2 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU)

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- เกิดที่เกี่ยวโต เกี่ยวกับการลดการปล่อยสารพิษ (F019)

คำสำคัญ “ไบโอดีเซล” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ คือ ไบโอดีเซลเป็นน้ำมันที่ได้จากการนำพืชชนิดต่างๆ ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหารมาผ่านกระบวนการเคมีกับแอลกอฮอล์ (กระทรวงพลังงาน, 2549)

จากการสำรวจพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 89.62 (95 คน) เคยรับรู้คำสำคัญนี้ ส่วนนักเรียนอีกร้อยละ 10.38 (11 คน) ไม่เคยรับรู้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ไบโอดีเซล” ของนักเรียน

N = 106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	48 (45.28)
1. พลังงานทดแทน	6 (5.66)
2. น้ำมันที่ผลิตจากธรรมชาติ	8 (7.54)
3. เป็นน้ำมันที่ได้จากน้ำมันจากพืช สัตว์ หรือน้ำมันที่ใช้แล้ว	34 (32.08)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	14 (13.21)
1. น้ำมันหลายชนิดผสมกัน	10 (9.44)
2. น้ำมันหล่อลื่น	4 (3.77)
ไม่มีแนวคิด(NU)	33 (31.13)
ไม่เคยรับรู้	11 (10.38)

จากตารางที่ 4.8 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่คือร้อยละ 45.28 (48 คน) มีแนวคิด ถูกต้องบางส่วน(PU) รองลงมาคือร้อยละ 31.13 (33 คน) เป็นนักเรียนที่ไม่มีแนวคิด (NU) และ นักเรียนร้อยละ 13.21 (14 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- เป็นน้ำมันที่เอาเบนซินผสมกับเอทานอล (F086)
- น้ำมันหล่อลื่นชนิดหนึ่งที่ทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้ (F065)

คำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E20” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ คือ น้ำมันที่เกิดจากการผสมระหว่าง น้ำมันเบนซิน 80%กับ แอลกอฮอล์20% (กระทรวงพลังงาน, 2549)

จากการสำรวจพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 76.42 (81 คน) เคยรับรู้ ส่วนนักเรียนร้อยละ 23.58 (25 คน) ไม่เคยรับรู้ คำสำคัญนี้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่ เคยรับรู้ คำสำคัญนี้ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E 20” ของนักเรียน

N = 106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	29 (27.36)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	7 (6.60)
1. พลังงานทดแทน ประหยัด	7 (6.60)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	19 (17.93)
1. แก๊สที่ใช้เติมรถยนต์	11 (10.38)
2. น้ำมันผสมน้ำ	8 (7.55)
ไม่มีแนวคิด(NU)	26 (24.53)
ไม่เคยรับรู้	25 (23.58)

จากตารางที่ 4.9 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่คือร้อยละ 27.36 (29 คน) มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU) นักเรียนร้อยละ 24.53 (26 คน) ไม่มีแนวคิด (NU) และนักเรียนร้อยละ 17.93 (19 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- เป็นแก๊สที่ให้รถเติม (M005)

- น้ำมันที่ผสมอยู่ 20% ที่เหลือเป็นน้ำอีก 80% (M044)

คำสำคัญ “น้ำมันดีเซล B5” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์คือ น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ที่เกิดจากการผสมระหว่าง น้ำมันดีเซล 95% กับ ไบโอดีเซล 5% (กระทรวงพลังงาน, 2549)

จากการสำรวจพบว่านักเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 59.43 (63 คน) ไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ นักเรียนร้อยละ 40.57 (43 คน) เคยรับรู้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “น้ำมันดีเซล B 5” ของนักเรียน

N = 106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	5 (4.71)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	7 (6.60)
1. พลังงานทดแทน	3 (2.83)
2. ประหยัดน้ำมันดีเซล	4 (3.77)
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	3 (2.83)
1. พลังงานทดแทนเรียกอีกชื่อว่า ไบโอดีเซล	3 (2.83)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	9 (8.49)
1. ส่วนผสมไม่ถูกต้อง	9 (8.49)
ไม่มีแนวคิด(NU)	19 (17.92)
ไม่เคยรับรู้	63 (59.43)

จากตารางที่ 4.10 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ คือร้อยละ 17.92 (19 คน) ไม่มีแนวคิด (NU) รองลงมา ร้อยละ 8.49 (9 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) นักเรียนร้อยละ 6.60 (7 คน) มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU)

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- น้ำมันที่ผสมกับแอลกอฮอล์ 5% ทำให้ราคาน้ำมันถูกลง (M072)
- การใช้ น้ำมัน 5% ผสมน้ำ 95% ทำให้ราคาน้ำมันถูกลง (M036)

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- เป็นพลังงานทดแทน หรือเรียกว่า ไบโอดีเซล (F100)

คำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ คือ พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เช่น พลังงานที่ได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทราชน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

จากการสำรวจพบว่านักเรียนร้อยละ 50.94 (54 คน) ไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ ส่วนนักเรียนร้อยละ 49.06 (52 คน) เคยรับรู้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” ของนักเรียน

N=106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	17 (16.04)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	5 (4.71)
1. การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองหรือพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป	4 (3.77)
2. ไม่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ใช้แล้วหมดไป	1 (0.94)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	22 (20.76)
1. การใช้พลังงานอย่างไม่ประหยัด	21 (19.82)
2. พลังงานที่ใช้แล้วไม่หมด	1 (0.94)
ไม่มีแนวคิด(NU)	8 (7.55)
ไม่เคยรับรู้	54 (50.94)

จากตารางที่ 4.11 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่คือ ร้อยละ 20.76 (22 คน) มีแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) นักเรียนร้อยละ 16.04 (17 คน) มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU) และนักเรียนร้อยละ 7.55 (8 คน) ไม่มีแนวคิด (NU)

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)

- พลังงานสิ้นเปลืองเกิดจากการใช้พลังงานต่างๆ โดยไม่คำนึงถึงความประหยัด(F069)

- พลังงานที่ใช้แล้วไม่หมด ใช้ได้ตลอด (F026)

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- เป็นการใช้พลังงานสิ้นเปลือง และพลังงานนั้นใช้แล้วอาจหมดไป มีอยู่อย่างจำกัด (F032)

คำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ คือ พลังงานที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่หมด เช่น พลังงานที่ได้จากไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น

จากการสำรวจพบว่านักเรียนร้อยละ 48.11 (51 คน) ไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ นักเรียนร้อยละ 51.89 (55 คน) เคยรับรู้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” ของนักเรียน

N=106

ประเภท	จำนวนคน (ร้อยละ)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	12 (11.32)
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	33 (31.13)
1. พลังงานที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้	33 (31.13)
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0
ไม่มีแนวคิด(NU)	10 (9.44)
ไม่เคยรับรู้	51 (48.11)

จากตารางที่ 4.12 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ คือร้อยละ 31.13(33 คน)มีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM) นักเรียนร้อยละ 11.32 (12 คน) มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU) และนักเรียนร้อยละ 9.44 (10 คน) ไม่มีแนวคิด (NU)

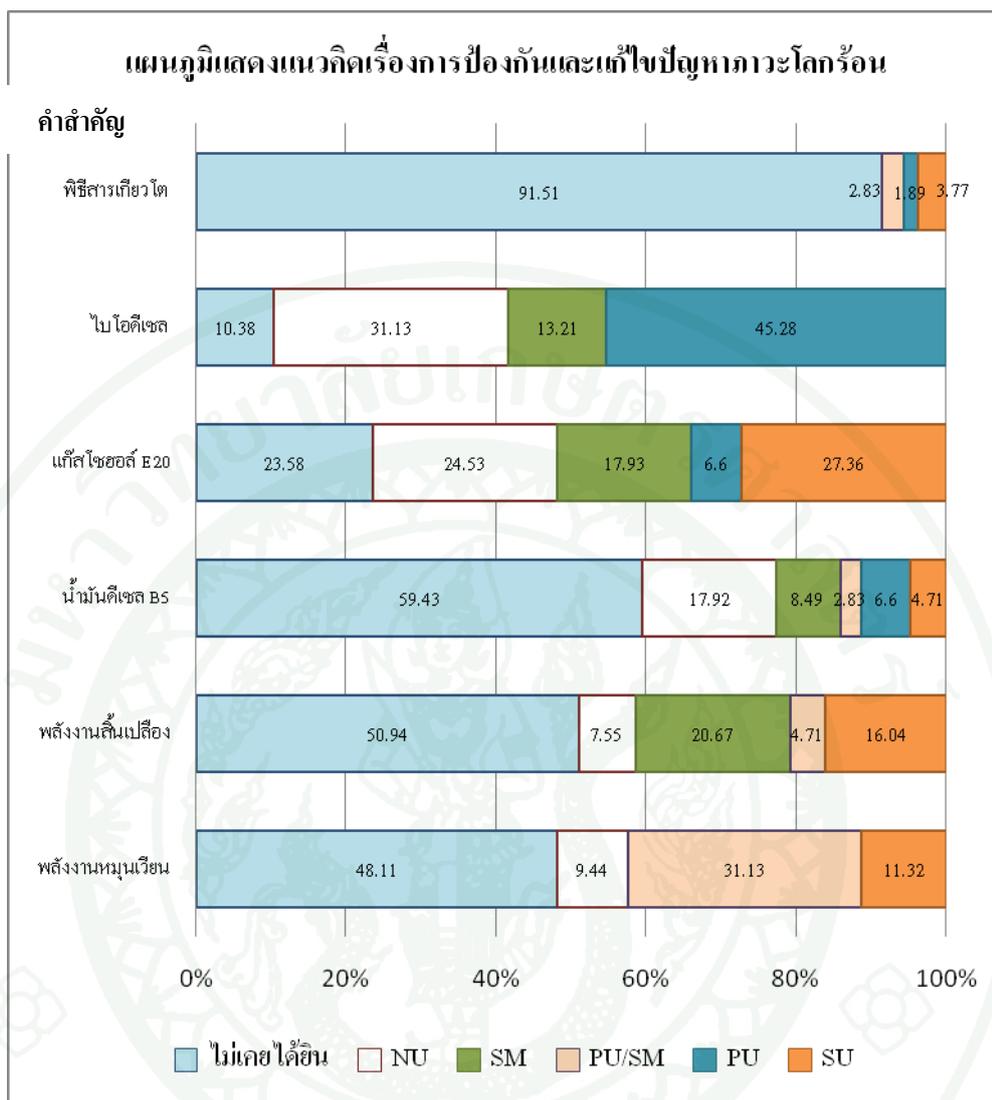
ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)

- พลังงานที่สามารถนำมาใช้หมุนเวียนได้ (F096)

- พลังงานที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก (M040)

จากผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน สามารถสรุปเกี่ยวกับคำสำคัญเกี่ยวกับแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ได้ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แนวคิดเรื่องการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน

การสำรวจแนวทางในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับบุคคล ผู้วิจัยใช้คำถามว่า “ท่านคิดว่าตัวท่านเองสามารถช่วยลดหรือแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนได้ด้วยวิธีการใดบ้าง” โดยผู้วิจัยมีความสนใจว่า นักเรียนตระหนักว่า ตนเองนั้นสามารถร่วมแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนหรือไม่ หากนักเรียนมีความตระหนักแล้ว ในระดับตัวนักเรียนเองจะสามารถมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการใดบ้าง ผู้วิจัยอ่านคำตอบอย่างละเอียดแล้วจัดกลุ่มคำตอบการแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ โดยคำตอบของนักเรียนอาจมีการเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหามากกว่า 1 ด้าน ได้ผลการวิจัยดังข้อมูลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน
ในระดับบุคคล

กลุ่มคำตอบ	ความถี่
ระดับบุคคล	164
การเดินทาง (ขับรถน้อยลง ใช้รถประจำทาง)	29
สิ่งแวดล้อม (ปลูกต้นไม้ จัดการขยะ)	51
พลังงาน (ประหยัดพลังงาน)	32
ชีวิตประจำวัน (ใช้ถุงผ้า ลดการใช้ถุงพลาสติก ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิด เดิม)	42
คำตอบทั่วไป (ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ)	10
ระดับสังคม	7
การณรงค์ด้านอุตสาหกรรม (ลดการปล่อยแก๊สพิษ)	7

จากตารางที่ 4.13 พบว่าคำตอบของนักเรียนส่วนมากคือ 164 ครั้ง เป็นการแก้ไขปัญหาในระดับบุคคล และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนตอบการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด 51 คำตอบ กิจกรรมที่รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนชีวิตประจำวัน นักเรียนตอบมา 42 คำตอบ และกิจกรรมอันดับที่สาม คือด้านพลังงาน นักเรียนตอบมา 32 คำตอบ

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

- ช่วยกันปลูกป่า ลดการใช้ถุงพลาสติกและโฟม หันมาใช้วัสดุธรรมชาติ (F090)
- ขับจักรยานแทนรถยนต์ ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (M095)
- ไม่เผาหญ้าหรือขยะมูลฝอยเพราะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ใช้รถน้อยลงเพื่อก๊าซเสียที่ออกมาจากรถยนต์จะได้ลดลง (M087)

ในส่วนของการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนในระดับชาตินั้น ผู้วิจัยใช้คำถามว่า “ถ้าท่านเป็นนายกรัฐมนตรีท่านจะมีนโยบายในการลดหรือแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนอย่างไรบ้าง” คำถามข้อนี้ผู้วิจัยสนใจว่า เมื่อนักเรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อนแล้ว หากนักเรียนเป็นผู้ที่มีอำนาจในบ้านเมือง นักเรียนจะจัดการกับปัญหาเหล่านี้ได้อย่างไร ซึ่งจากการสำรวจได้ผลดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนของนักเรียนในระดับชาติ

กลุ่มคำตอบ	ความถี่
การรณรงค์	142
ด้านการเดินทาง (ใช้รถยนต์ประหยัดพลังงาน รถประจำทาง)	22
ด้านพลังงาน (ประหยัดพลังงาน ลดการใช้ไฟฟ้า พลังงานทดแทน)	27
ด้านสิ่งแวดล้อม (ปลูกต้นไม้ ไม่ทิ้งขยะ)	57
การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต (ใช้ถุงผ้า ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม)	36
กฎหมาย	9
โรงงานอุตสาหกรรมต้องบำบัดน้ำเสียและกรองอากาศเสีย	6
ลดปริมาณโรงงานอุตสาหกรรม	3

จากตารางที่ 4.14 พบว่าคำตอบของนักเรียนส่วนมากเป็นการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนในด้านการรณรงค์ โดยนักเรียนตอบมาถึง 142 คำตอบ ส่วนด้านการออกกฎหมายมาบังคับใช้นั้นมีนักเรียนตอบเพียง 9 คำตอบเท่านั้น

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน

- รณรงค์ให้ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก การปลูกต้นไม้ทดแทน (F026)
- ออกกฎหมายควบคุมโรงงานอุตสาหกรรม และใช้พลังงานทางเลือก ห้ามการตัดต้นไม้ (M023)

จากการสำรวจแนวคิดของนักเรียนถึงแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ทั้งในด้านคำสำคัญและแนวคิดเชิงลึกของนักเรียน พบว่า ในด้านคำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้อาจเป็นเพราะคำสำคัญนี้ไม่ค่อยเป็นที่กล่าวถึงโดยทั่วไป และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนร้อยละ 3.77 มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ นักเรียนร้อยละ 2.83 มีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยพบว่านักเรียนกลุ่มนี้ระบุสถานที่ในจัดทำอนุสัญญานี้ได้ ทั้งนี้อาจเกิดจากในคำสำคัญมีชื่อสถานที่ระบุไว้ แต่นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในรายละเอียดของข้อตกลงนี้ โดยนักเรียนอธิบายว่าอนุสัญญานี้เป็นการลดการปลดปล่อยสารพิษ ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนซึ่งมีนักเรียนตอบร้อยละ 1.89 นั้น นักเรียนเข้าใจจุดประสงค์ของการจัดทำอนุสัญญานี้ แต่ยังขาดการอธิบายถึงก๊าซเรือนกระจก จากคำตอบของนักเรียนจะพบว่า การที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยรับรู้ และนักเรียนที่เคยรับรู้บางส่วนก็มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน อาจเป็นเพราะว่าการให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับคำสำคัญนี้ยังค่อนข้างน้อย จากการสำรวจแหล่งข้อมูลที่นักเรียนได้รับข้อมูลพบว่า แหล่งข้อมูลที่นักเรียนระบุมากที่สุดคือ โทรทัศน์ ส่วนแหล่งข้อมูลที่นักเรียนระบุที่น้อยที่สุดคือ ห้องเรียน แสดงว่า ในห้องเรียนให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ค่อนข้างน้อย

คำสำคัญ “ไบโอดีเซล” และ “แก๊สโซฮอล์ E20” นักเรียนส่วนใหญ่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากคำสำคัญนี้ปรากฏอยู่ในสื่อทั่วไป สามารถพบเห็นได้จากสถานที่ต่าง ๆ เช่น สถานีเติมน้ำมัน เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า คำสำคัญ “ไบโอดีเซล” นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน โดยนักเรียนเข้าใจที่มาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล เช่น ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ หรือ น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว เป็นต้น แต่นักเรียนยังขาดการอธิบายถึงกระบวนการในการผลิตว่าต้องนำเอาวัตถุดิบเหล่านั้นมาผ่านกระบวนการเคมีกับแอลกอฮอล์ การที่นักเรียนไม่สามารถอธิบายกระบวนการในการผลิตได้ อาจเนื่องมาจาก นักเรียนไม่ได้รับข้อมูลเรื่องกระบวนการผลิตไบโอดีเซล รับรู้หรือรู้จักเพียงแต่ว่าไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันเท่านั้น นักเรียนร้อยละ 13.21 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน นักเรียนมีแนวคิดว่า ไบโอดีเซล คือ การนำน้ำมันหลายๆ ชนิดมาผสมกัน หรืออีกส่วนหนึ่งก็เข้าใจว่า ไบโอดีเซลคือน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ ซึ่งไม่ตรงกับแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ นักเรียนร้อยละ 31.13 ไม่มีแนวคิด แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่านักเรียนจะเคยรับรู้คำสำคัญนี้ แต่ก็แค่เพียงรับรู้เท่านั้น แต่ไม่มีแนวคิดเรื่องคำสำคัญนี้เลย ส่วนคำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E20” เมื่อพิจารณาของนักเรียนพบว่า นักเรียนร้อยละ 27.36 มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ นักเรียนร้อยละ 17.93 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยพบว่า นักเรียนส่วนหนึ่งมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า แก๊สโซฮอล์ E20 เป็นแก๊สชนิดหนึ่งไว้ใช้เติมรถยนต์ ซึ่งอาจเป็นเพราะคำว่า “แก๊สโซฮอล์” เองที่

ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน คำว่า “แก๊สโซฮอลล์” มาจาก คำว่า “แก๊สโซลีน” ซึ่งคือน้ำมันเบนซิน ผสมกับ “แอลกอฮอล์” อีกส่วนหนึ่งนักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าส่วนผสมของน้ำมัน ไม่ถูกต้องตามแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ เช่น นักเรียนบางคนตอบว่า แก๊สโซฮอลล์ E20 เกิดจากการผสมกันระหว่างน้ำมันกับน้ำอัตราส่วน 80 : 20 ซึ่งแนวคิดคลาดเคลื่อนในลักษณะนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนพอจะทราบบ้างว่า แก๊สโซฮอลล์ E20 เกิดจากการผสมสารบางอย่างกับน้ำมัน แต่นักเรียนไม่สามารถแจกแจงส่วนผสมที่ถูกต้องได้ ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วน นักเรียนอธิบายเพียงว่า แก๊สโซฮอลล์ E20 เป็นพลังงานทดแทนชนิดหนึ่งเท่านั้น นักเรียนยังขาดการอธิบายว่า แก๊สโซฮอลล์ E20 มีส่วนผสมระหว่างน้ำมันเบนซิน 80% กับ แอลกอฮอล์ 20%

คำสำคัญ “น้ำมันดีเซล B5” นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้พบว่า นักเรียนร้อยละ 17.92 ไม่มีแนวคิด นักเรียนร้อยละ 8.49 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน โดยนักเรียนอธิบายถึงส่วนผสมของน้ำมันดีเซล B5 คลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ จากแนวคิดคลาดเคลื่อนนี้ทำให้ทราบว่า นักเรียนกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าน้ำมันดีเซล B5 เกิดจากการผสมสารบางอย่างกับน้ำมัน แต่นักเรียนไม่ทราบว่าส่วนผสมนั้นที่ถูกต้องคืออะไร ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนระหว่าง น้ำมันดีเซล B5 และ ไบโอดีเซลว่าเป็นสิ่งเดียวกัน ซึ่งแนวคิดที่ถูกต้องคือ น้ำมันดีเซล B5 มีส่วนผสมของไบโอดีเซล 5% ในส่วนของคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนนั้น นักเรียนยังขาดการอธิบายถึงส่วนผสมของน้ำมันดีเซล B5 โดยส่วนมากจะตอบเพียงว่าเป็นพลังงานทดแทน และจากพลังงานทดแทนทั้ง 3 ชนิด คือ ไบโอดีเซล แก๊สโซฮอลล์ E20 และ น้ำมันดีเซล B5 นั้น น้ำมันดีเซล B5 เป็นที่รู้จักของนักเรียนน้อยทั้งนี้อาจเนื่องมาจากน้ำมันดีเซล B5 ยังไม่เป็นที่รู้จักมากนักในวงกว้าง

คำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” พบว่าคำสำคัญนี้มีนักเรียนที่เคยรับรู้และไม่เคยรับรู้จำนวนใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้ พบว่า นักเรียนร้อยละ 20.76 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนโดยนักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนระหว่างคำว่า “พลังงานสิ้นเปลือง” กับคำว่า “การใช้พลังงานสิ้นเปลือง” นักเรียนมีความเข้าใจว่าทั้งสองคำเป็นคำเดียวกัน ส่วนคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน พบว่า แม้นักเรียนจะมีความเข้าใจถูกต้องบางส่วน ว่าพลังงานสิ้นเปลืองนั้น คือพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป แต่นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องการใช้พลังงานสิ้นเปลือง กับ พลังงานสิ้นเปลืองอยู่ จากคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้ทั้งหมด ร้อยละ 49.06 พบว่ามีนักเรียนเพียงร้อยละ 16.04 เท่านั้นที่มีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์

ส่วนคำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” นักเรียนส่วนใหญ่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้ พบว่าจากคำตอบแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน พบว่านักเรียนเข้าใจว่า พลังงานหมุนเวียนนี้สามารถใช้ได้ต่อเนื่องไม่หมด แต่นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิธีการนำมาใช้ โดยนักเรียนเข้าใจว่า เมื่อใช้พลังงานหมุนเวียนแล้ว ก็สามารถนำพลังงานที่ใช้ไปแล้วนี้หมุนเวียนกลับมาใช้อีก ซึ่งแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์นั้น พลังงานหมุนเวียน คือ พลังงานพลังงานที่เกิดขึ้นอยู่ต่อเนื่องไม่หมด

จากการสำรวจแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน พบว่าแนวคิดของนักเรียนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในระดับบุคคล นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจเรื่องการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน โดยคำตอบของนักเรียนจะมุ่งเน้นด้านการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การปลูกต้นไม้ การจัดการขยะ กลุ่มคำตอบลำดับต่อมา คือ การปรับเปลี่ยนการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ถุงผ้า ลดการใช้ถุงพลาสติก ส่วนการสำรวจแนวคิดของนักเรียนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในระดับนโยบาย พบว่า นักเรียนก็ยังให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาในด้านสิ่งแวดล้อม โดยการให้รัฐบาลออกมาตรการต่างๆ เช่น การห้ามตัดต้นไม้ การรณรงค์ให้ปลูกต้นไม้บ้านละ 1 ต้น เป็นต้น จะเห็นได้ว่าจากคำตอบของนักเรียน นักเรียนมีความเข้าใจแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนพอสมควร แต่กลุ่มคำตอบที่นักเรียนตอบมากที่สุด คือ การแก้ไขปัญหาในด้านสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aderson *et al.* (2000) ที่ศึกษาแนวคิดและมุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยในหัวข้อหนึ่งของการวิจัยได้สอบถามนักเรียนว่า การลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำได้อย่างไรบ้าง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีมุมมองในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนเพียง 1-2 ด้านเท่านั้น โดยด้านที่นักเรียนตอบมากที่สุดคือ ด้านการขนส่ง และสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Francis *et al.* (1993) ซึ่งสำรวจความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการปลูกต้นไม้ สามารถลดการเกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้

การสำรวจด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนทั้งในด้านสาเหตุ ผลกระทบและแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน พบว่าเมื่อพิจารณาในด้านแหล่งข้อมูลที่นักเรียนได้รับรู้คำสำคัญต่างๆ แหล่งข้อมูลในแต่ละคำสำคัญจะมีความคล้ายคลึงกัน โดยเรียงลำดับดังนี้

1. สื่อต่างๆ เช่น รายการทางโทรทัศน์- วิทยุ ข่าวจากหนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต วิกิทัศน์

2. บุคคลแวดล้อม เช่น ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

3. สถานการณ์หรือสถานที่ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น ห้องเรียน สถานีเติมน้ำมัน โชว์ รุมรถยนต์ เป็นต้น

จากข้อมูลเรื่องแหล่งข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยพบว่าการนำเสนอของสื่อนั้นมีอิทธิพลต่อการรับรู้ของนักเรียนเนื่องจากแหล่งข้อมูลที่นักเรียนอ้างอิงถึงลำดับแรกคือ สื่อ ดังนั้นหากคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับประเด็นภาวะโลกร้อนคำใดที่มีการนำเสนอบ่อยครั้ง เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก หรือ แก๊สโซฮอล์ E20 นักเรียนจะรับรู้ค่าเหล่านั้นได้มากกว่าคำสำคัญที่ไม่ค่อยมีการนำเสนอเช่น พิธีสารเกียวโต และปะการังฟอกขาว เมื่อพิจารณาชนิดของสื่อ ผู้วิจัยพบว่าสื่อที่นักเรียนเข้าถึงง่ายนั้นมีอิทธิพลต่อการรับรู้ของนักเรียนมาก เช่น โทรทัศน์ ซึ่งเป็นชนิดของสื่อลำดับแรกที่นักเรียนอ้างอิงถึง แต่เมื่อพิจารณาในเรื่องของความถูกต้องของแนวคิด พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีแนวคิดความที่คลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดวิทยาศาสตร์ในคำสำคัญต่างๆ ดังนั้นการที่นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อนดังกล่าวนี้ ส่วนหนึ่งอาจมาจากการที่สื่อต่าง เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต นำเสนอเรื่องประเด็นภาวะโลกร้อนโดยไม่ได้อธิบายให้ถูกต้องและชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Corbett *et al.* (2004) ซึ่งกล่าวว่า สื่อมีผลต่อการรับรู้ของประชาชน หากสื่อนำเสนอข้อมูลที่ไม่ครอบคลุมทุกด้านก็จะส่งผลให้การรับรู้ของประชาชนมีความคลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดที่ถูกต้อง และ Rye *et al.* (1997) ก็ได้กล่าวถึงอิทธิพลของสื่อต่อการรับรู้เรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกว่า สื่อที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนจากแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ในเรื่องภาวะโลกร้อนและปรากฏการณ์เรือนกระจก ทำให้การนำเสนอของสื่อเหล่านั้นคลาดเคลื่อนไปด้วย

3.2 ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน

ในการสำรวจการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนมีข้อคำถาม 1 ข้อ เป็นการสำรวจว่านักเรียนเคยมีส่วนร่วมในการป้องกัน แก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนหรือไม่ การเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ที่ช่วยลดหรือแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน คือการใช้ความรู้ความเข้าใจเรื่องปัญหาภาวะโลกร้อนเพื่อสังคม ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน

จากการสำรวจการมีส่วนร่วมในการรณรงค์ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนเมื่ออ่านและวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนแล้วจะจัดกลุ่มข้อมูล โดยนักเรียน 1 คน อาจเคยมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ มากกว่า 1 กิจกรรม ดังนั้นค่าความถี่ที่ได้จึงมากกว่าจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งได้ข้อมูลดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 การมีส่วนร่วมในการรณรงค์และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน

คำตอบ	จำนวน
ไม่เคยมีส่วนร่วม	50
เคย	56
กิจกรรมที่นักเรียนเคยมีส่วนร่วม	ความถี่
ปลูกป่า	16
ประหยัดพลังงาน	10
ใช้ถุงผ้า/ลดการใช้ถุงพลาสติก	22
ทิ้งขยะให้เป็นที่	2
ไม่เผาขยะ	1
recycle	1
ใช้กระดาษอย่างคุ้มค่า	1
มีส่วนร่วมในการรณรงค์ต่างๆ	16

จากตารางที่ 4.15 พบว่านักเรียน 50 คน จาก 106 คน ไม่เคยมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ส่วนนักเรียนอีก 56 คน เคยมีส่วนร่วม โดยพบว่ากิจกรรมที่นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมมากที่สุด คือ การใช้ถุงผ้า ลดการใช้ถุงพลาสติก 22 คน กิจกรรมรองลงมาคือ การปลูกป่าและการมีส่วนร่วมในการรณรงค์ต่างๆ อย่างละ 16 คน

ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่เคยมีส่วนร่วมในการรณรงค์ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

- ปลุกต้นไม้ ึ่งคใช้ถุงพลาสติก ประหยัดพลังงาน (F032)

- ลดการใช้ถุงพลาสติก ไม่เผาขยะ (M106)

จากการสำรวจการมีส่วนร่วมของนักเรียนพบว่า นักเรียนครึ่งหนึ่งเคยมีส่วนร่วม ส่วนอีกครึ่งหนึ่งไม่เคยมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว เมื่อพิจารณากิจกรรมต่างๆ ที่นักเรียนเคยมีส่วนร่วม พบว่าเป็นกิจกรรมที่ทำในระดับบุคคลเป็นส่วนมาก เช่น การใช้ถุงผ้า การประหยัดพลังงาน แต่กิจกรรมที่เน้นการเผยแพร่ความรู้ให้กับบุคคลทั่วไปนั้นยังน้อยอยู่ การที่นักเรียนอีกส่วนหนึ่งไม่เคยมีส่วนร่วม อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่ได้ให้ความสนใจกับปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน หรืออาจเป็นเพราะกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อจุดประสงค์ดังกล่าวยังมีไม่มากนักทำให้นักเรียนไม่สามารถหาเวทีเพื่อแสดงออกหรือร่วมกิจกรรมได้

กล่าวโดยสรุป จากการสำรวจการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องภาวะโลกร้อนนี้ นักเรียนส่วนใหญ่จะมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องของสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน ในส่วนของผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจ แต่ยังไม่ครอบคลุมในทุกด้านของผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหา และในด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา นั้น ก็พบว่านักเรียนครึ่งหนึ่งยังไม่ให้ความสำคัญและมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว

ในลำดับต่อไปจะกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากศึกษาสภาพการรับรู้และแนวคิดของนักเรียนในประเด็นภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแนวทางในการดำเนินงาน

ระยะที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องของสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน ในส่วนของผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่มี

ความรู้ความเข้าใจ แต่อย่างไรก็ไม่ครอบคลุมในทุกด้านของผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหา และในด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา นั้น ก็พบว่านักเรียนครึ่งหนึ่งยังไม่ให้ความสำคัญและมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว แนวคิดของการออกแบบและส่งเสริมกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ การให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านการสร้างละคร ซึ่งขั้นตอนการสร้างละคร ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักๆ คือ การศึกษาค้นคว้า การสร้างละคร และการแสดง (ฉวีวรรณ กินวงศ์, 2521) ดังนั้น ในกิจกรรมการศึกษาค้นคว้า จะจัดกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียน ได้สืบค้นข้อมูล มีกระบวนการกลุ่ม การอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม นำเสนอและอภิปรายด้วยข้อมูลจากหลักฐานที่สืบค้นหรือทำการทดลอง นักเรียนมีการเรียนรู้ ค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับภาวะ โลกร้อน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องสาเหตุ ผลกระทบและแนวทางการป้องกันและแก้ไขภาวะโลกร้อนที่ถูกต้อง และนำความรู้ที่ได้มาส่งเสริมเป็นละครเวทีในกิจกรรมการสร้างละคร ซึ่งนักเรียนจะต้องบูรณาการความรู้จากกิจกรรมทั้งหมดมาสร้างเป็นละคร 1 เรื่องที่สามารถสื่อให้ผู้ชมได้รับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน และตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ได้ต่อไป และแสดงให้ผู้ชมได้เข้าชมซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของประสบการณ์การ

1. หลักการออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ

ในการออกแบบและพัฒนากิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ มีหลักการออกแบบและส่งเสริม ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การละครและเนื้อหาในเรื่องภาวะโลกร้อน รวมถึงผลการศึกษาสภาพการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจากการศึกษาพบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องของสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน ในส่วนของผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจ แต่อย่างไรก็ไม่ครอบคลุมในทุกด้านของผลกระทบและแนวทางการแก้ไข ปัญหา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมจึงต้องออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และปรับเปลี่ยนแนวคิดเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนให้นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ ในส่วนของแนวคิดเรื่องผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหา นั้น ก็ต้องออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในครอบคลุมมากขึ้น

2. จัดทำโครงสร้างของกลุ่มการจัดกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน ประสพการนาฏการ โดยมีวัตถุประสงค์ 4 ข้อคือ 1) เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจของสังคม 2) เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน 3) เพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และสังคมในประเด็นเรื่องภาวะโลกร้อน และ 4) เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงละครเวทีในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสภาวะโลกร้อน เผยแพร่ต่อสาธารณชนได้ โดยกิจกรรมต่างๆ มีองค์ประกอบหลัก 3 ด้านคือ ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน การสร้างละคร และการฝึกหัดการแสดง

2. รายละเอียดของกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสพการนาฏการ

กิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสพการนาฏการ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นโดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 7 วัน โดยใน 2 วันสุดท้ายมีการให้นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมได้ค้างคืน เพื่อฝึกซ้อมการแสดง เตรียมฉากและอุปกรณ์ประกอบการแสดงต่างๆ รายละเอียดของกิจกรรมเป็นดังนี้

1. ด้านความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน มี 4 กิจกรรม ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 1 วัน แต่ละกิจกรรมเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะด้านสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนอยู่ และยังมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบและแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนให้ครอบคลุมทุกด้าน กิจกรรมทั้ง 4 คือ

1. กิจกรรม “ปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดแก้ว” ใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก รู้จักแก๊สเรือนกระจก และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์เรือนกระจกกับการเกิดภาวะโลกร้อนได้ จากกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนปรับเปลี่ยนแนวคิดเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนที่คลาดเคลื่อน ให้เป็นแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์

2. กิจกรรม “คาร์บอนไดออกไซด์คือตัวร้ายจริงหรือ ?” ใช้เวลา 1.00 ชั่วโมง
กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มขึ้นของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์กับภาวะโลกร้อน ตระหนักว่าการเพิ่มปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์เพียงเล็กน้อยก็สามารถส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิของพื้นผิวโลก และแหล่งที่มาของแก๊สเรือนกระจกเกิดจากกิจกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ จากกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแก๊สเรือนกระจกชนิดต่างๆ โดยเฉพาะแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ที่ส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

3. กิจกรรม “เรื่องร้ายๆ เมื่อโลกร้อน” ใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง กิจกรรมนี้มี
วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความรุนแรงของภาวะโลกร้อนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภูมิภาค และการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ จากกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

4. กิจกรรม “พันธกิจมนุษย์หยุดโลกร้อน” ใช้เวลา 1.30 ชั่วโมง กิจกรรมนี้มี
วัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน จากกิจกรรมนี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนได้ครอบคลุมรอบด้านมากยิ่งขึ้น ทั้งในระดับบุคคลและระดับนโยบาย

กิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ขออนุญาตใช้คู่มือการปฏิบัติการของ The Queensland Sustainable Energy Industry Development Group 2004 ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือกันของ Sustainable Industries Division of the EPA และ Australian Greenhouse Office โดยกิจกรรมต่างๆ ได้รับการออกแบบจากบุคลากรในมหาวิทยาลัยต่างๆ ในออสเตรเลีย เช่น Murdoch University , Griffith University เป็นต้น กิจกรรมจะเน้นให้นักเรียนได้สืบค้นจากการทดลอง นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งหน้าที่กันทำงาน และนักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ทั้งจากการทดลอง มีการอภิปรายกันในกลุ่ม นอกกลุ่ม การนำเสนอผลงาน ในแต่ละกิจกรรมจะประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมสำหรับครู ใบกิจกรรม ใบความรู้ สื่อ และการวัดและการประเมินผล

2. ด้านการฝึกการแสดง มี 5 กิจกรรม ใช้เวลา 1 วัน แต่ละกิจกรรม เป็นการปูพื้นฐานด้านทักษะการแสดงให้กับนักเรียน เนื่องจากนักเรียนบางคนอาจไม่เคยมีทักษะด้านการแสดงมาก่อน นอกจากนั้นจากกิจกรรมเหล่านี้จะทำให้เห็นถึงศักยภาพและความสามารถของนักเรียนแต่ละคนอีก

ด้วย ในกิจกรรมต่างๆ นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงการแสดงทั้งการสื่อสารด้วยท่าทาง น้ำเสียง สีหน้า รวมทั้งการฝึกไหวพริบ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าต่างๆ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น มีการแบ่งกลุ่ม โดยมีที่ปรึกษาประจำกลุ่มคอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในการฝึกทักษะการแสดงต่างๆ

3. ด้านการสร้างละคร มี 4 กิจกรรม ใช้เวลา 5 วัน 2 คืน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้องค์ประกอบของละคร กระบวนการสร้างละคร และเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าตนเองมีความสามารถหรือความถนัดด้านใดในกระบวนการสร้างละคร เพื่อจะได้ทำหน้าที่นั้นเมื่อมีการสร้างละครจริง นักเรียนจะได้ฝึกการเขียนบทละครจริง การนำเสนอบทละครต่อคณะกรรมการตัดสิน การตัดสินบทละครร่วมกันว่าบทละครใดมีสามารถสื่อเนื้อหาเรื่องราวโลกร้อน และสามารถสร้างละครให้ผู้ชมตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว และจบลงด้วยการซ้อมใหญ่ 1 ครั้ง รายละเอียดของกิจกรรมเป็นดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 รายละเอียดกิจกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน
ผ่านประสบการณ์การ

หัวข้อ	กิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)
ความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน	-ปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดแก้ว	1.30
	- CO ₂ คือตัวร้ายจริงหรือ	1.00
	-เรื่องร้ายๆ เมื่อโลกร้อน	1.30
	-พันธกิจมนุษย์หยุดโลกร้อน	1.30
ฝึกการแสดง	-2 คน 2 คม (Mirror exercise)	1.30
	-อ็อกซ์แมน (Object / Action)	2.00
	-ชิม เสริ้า เหงา สุข (Emotion)	1.30
	-ข้างหลังภาพ (Still picture)	1.00
	-ใช่...และ... (Yes...and...)	1.00
การสร้างละครเวที	-ล้อมวง ชมละคร	1.00
	-เส้นทางการสร้างละคร	1.30
	-ศาสตร์และศิลป์ของการเล่าเรื่อง	1.30
	-เรื่องสั้นที่ฉันทัด	2.30
	-บทละครในดวงใจ	1.00
ดำเนินการสร้างละครเวที	-ร่วมใจ- ร่วมสร้างละครเวที	
ข้อใหญ่		
แสดง ณ หอประชุมโรงเรียน		

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย คู่มือครู เอกสารสำหรับนักเรียน และอุปกรณ์การทดลอง โดยอุปกรณ์การทดลองนี้เป็นอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ง่าย บ้างก็เป็นอุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องวิทยาศาสตร์ สำหรับเอกสารสำหรับนักเรียน จะมีวิธีการทดลอง วิธีการฝึกการแสดง องค์ประกอบของละครเวที และขั้นตอนของการสร้างละครให้นักเรียนได้เรียนรู้

การประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นมีการประเมินผลที่หลากหลาย ทั้งแบบฝึกหัด ทำกิจกรรม การประเมินการนำเสนองาน เมื่อจบกิจกรรมในแต่ละวัน นักเรียนจะเขียนอนุทินที่มีหัวข้อคือ วันนี้ได้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง เกิดการเรียนรู้เรื่องใดบ้าง และสิ่งที่ได้เรียนรู้สามารถ

นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่นักเรียนพบเจอ และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจากอนุทินของนักเรียนทำให้ผู้วิจัยทราบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อกิจกรรมต่างๆ เรื่องที่นักเรียนไม่เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ครูปรับรูปแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนได้ นอกจากนี้อนุทินของนักเรียนยังเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย โดยผู้วิจัยจะทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมต่างๆ หรือไม่

3. นำคู่มือการจัดกิจกรรมเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ในใบกิจกรรม ใบความรู้

4. ปรับปรุงคู่มือการจัดกิจกรรมตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5. นำคู่มือการจัดกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อนจากคณะวิทยาศาสตร์ 1 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ในด้านการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับละครและการแสดง ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจากภาควิชาศิลปะการละคร คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้เชี่ยวชาญจากองค์การพิพิธภัณฑน์วิทยาาสตร์แห่งชาติ

6. ผู้วิจัยเสนอกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ ต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนเพื่อขออนุญาตในการจัดทำกิจกรรมร่วมกับทางโรงเรียน

ระยะที่ 3 การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การไปใช้และการประเมินผล

การนำกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนผ่านประสบการณ์การไปใช้นั้นมีการตั้งคณะกรรมการผู้รับผิดชอบกิจกรรมอันประกอบด้วย อาจารย์จากมหาวิทยาลัย 3 ท่าน ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงบประมาณ รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานบุคคล รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารทั่วไป คณาจารย์จากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และผู้วิจัย ผู้วิจัยร่วมประชุมกับคณะกรรมการผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และการเตรียมพร้อมในการจัดทำกิจกรรม มีการจัดตั้งทีมวิทยากรดูแลและให้คำปรึกษา ทีมวิทยากรประกอบด้วยผู้ที่มีประสบการณ์ในสาขาวิชาต่างๆ โดยวิทยากรดูแลให้คำปรึกษาด้านฉากและอุปกรณ์ประกอบฉาก คือ นายชัยวัฒน์ แซ่เบ๊ เป็นสถาปนิกที่มีประสบการณ์

ในการออกแบบอาคาร สถานที่ การตกแต่งภายในและนอกรอาคาร สามารถให้คำปรึกษาด้านการออกแบบจาก การตกแต่งเวที วิทยากรดูแลให้คำปรึกษาด้านการแสดง ประกอบด้วย นายประภคิน บุตรงาม นางสาวสุรรัตน์ดา วงษาสุข และผู้วิจัยเอง มีประสบการณ์ด้านการแสดงละครระดับคณะ ในมหาวิทยาลัย สามารถให้คำปรึกษาด้านการแสดง สอนการแสดง วิทยากรดูแลให้คำปรึกษาด้านเสื้อผ้า คือ นางสาวสุทธาสินี ศรีสมุทร และนางสาวมณิสรา ชื่นจิต ทั้งสองคนเป็นนิสิตฝึกสอนใน โครงการส่งเสริมครูผู้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (สกวค.) ที่มาฝึกสอน ณ โรงเรียนแห่งนี้ในเทอมการศึกษานี้ (2551) และมีประสบการณ์ด้านการแสดงในระดับคณะใน มหาวิทยาลัย วิทยากรให้คำปรึกษาด้านบทละคร คือ นายสุภรชด์ คลายมนต์ วิทยากรให้คำปรึกษาด้านเสียง คือ นายวศกร เพ็ชรช่วย ซึ่งมีความสามารถและประสบการณ์ทางด้านดนตรี และวิทยากรที่ให้คำปรึกษาด้านการเงิน คือ นางสาวนิศารัตน์ เผ่ากันทราก

เมื่อจัดตั้งทีมวิทยากรและประสานงานด้านต่างๆ กับโรงเรียนในทุกด้านแล้ว จึงเปิดรับสมัครนักเรียนที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว ก่อนเริ่มดำเนินกิจกรรมระหว่างวันที่ 4 - 10 ตุลาคม 2551 โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมทั้งสิ้น 7 วัน 2 คืน ผู้วิจัยและทีมวิทยากรร่วมกันประชุมวางแผนก่อนดำเนินกิจกรรม โดยทำความเข้าใจร่วมกันเรื่องบทบาทหน้าที่รวมถึงวิธีการเก็บข้อมูลระหว่างดำเนินกิจกรรม และในทุกวันหลังดำเนินกิจกรรมทีมวิทยากรจะมีการประชุมเวลาประมาณ 17.00-18.00 น. ในการประชุมมีการสะท้อนถึงการจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ผ่านมาในวันนั้น การตอบสนองของนักเรียน ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างกิจกรรม รวมถึงการเตรียมการจัดกิจกรรมในวันต่อไป

1. พลวิสัย

นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม คือ นักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม การส่งเสริมการรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ จำนวน 31 คน จากตารางที่ 4.17 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 23 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด 16 คน รองลงมาคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 คน เมื่อพิจารณาด้านอายุพบว่า มีนักเรียนอายุ 16 ปีมากที่สุดจำนวน 12 คน รองลงมาคืออายุ 14 ปี จำนวน 7 คน

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ

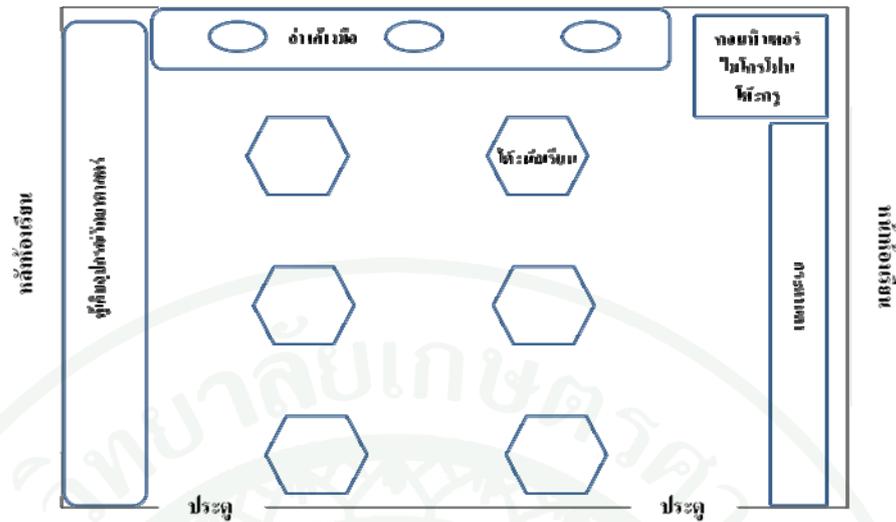
คุณสมบัติของนักเรียน		จำนวน (คน)
เพศ	ชาย	8
	หญิง	23
ชั้น	ม.1	6
	ม.3	7
	ม.4	2
	ม.5	16

จากการสอบถามนักเรียนที่มาสมัครเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า นักเรียนบางส่วนมีความสนใจเกี่ยวกับการแสดงละคร และนักเรียนอีกส่วนหนึ่งต้องการได้รับความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน สำหรับพื้นฐานการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมกิจกรรมนี้ คละความสามารถ มีทั้งนักเรียนที่เรียนค่อนข้างดี และนักเรียนที่มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ แต่มีความสนใจในเรื่องของแสดง

2. การนำกิจกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การไปใช้

2.1 ห้องที่ใช้จัดกิจกรรม ประกอบด้วย

2.1.1 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ มีการจัดโต๊ะเรียนไว้ 6 กลุ่ม ในห้องเรียนมีไมโครโฟน ลำโพง คอมพิวเตอร์และเครื่องฉายสไลด์ ห้องเรียนมีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นให้นำออกมาใช้ได้ มีอ่างล้างอุปกรณ์ในการล้างอุปกรณ์ที่ทำการทดลองเสร็จแล้ว



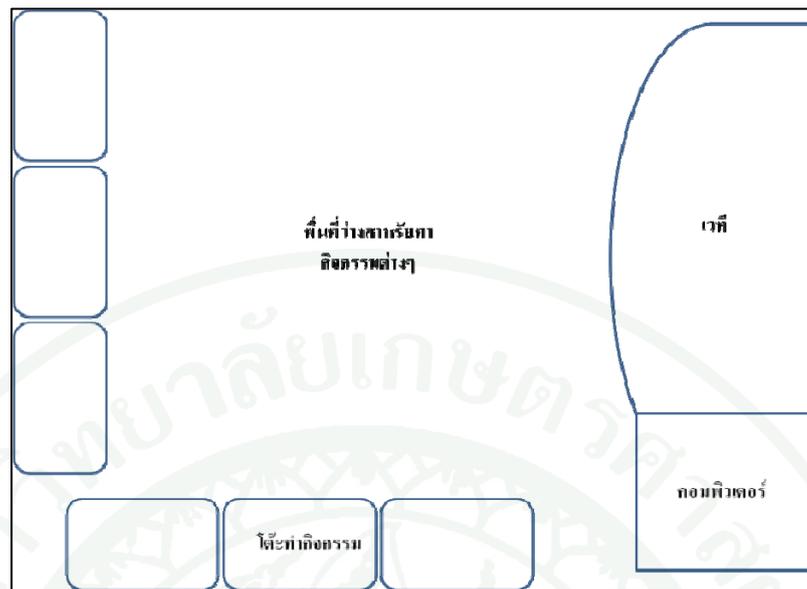
(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.7 สภาพห้องเรียนวิทยาศาสตร์

2.1.2 ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ใช้ในการฝึกซ้อมการแสดง ในห้องมีเวที คอมพิวเตอร์ ลำโพง ไมโครโฟน และเครื่องฉาย ห้องในการฝึกซ้อมมีขนาดค่อนข้างเล็กทำให้การจัดกิจกรรมต่างๆ ต้องทำในพื้นที่จำกัด แต่ในห้องมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ทั้งคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น การให้นักเรียนดูตัวอย่างละครเวที การให้นักเรียนโน้มน้าวเสียงได้ตัดต่อเสียงเพื่อใช้ในการแสดงละคร



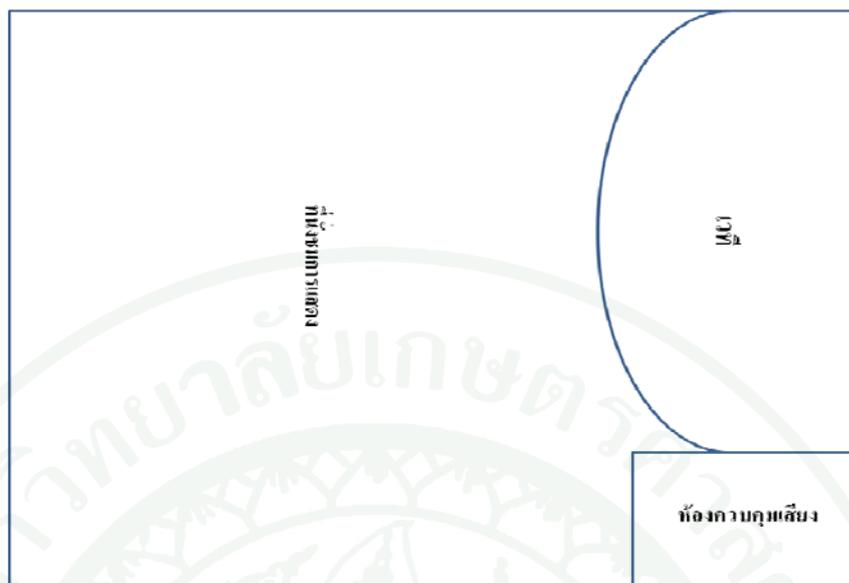
(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.8 ห้องโสตทัศนูปกรณ์

2.1.3 ลาน talent show เป็นเวทีที่ใช้ในการฝึกซ้อมการแสดง และใช้ในการซ้อมใหญ่ ในวันสุดท้าย อยู่ใต้อาคาร 9 ชั้น มีเวทีเพื่อใช้ในการแสดง และมีห้องควบคุมเสียงและแสง เวทีที่ใช้มีเหมาะสม แต่มีข้อจำกัดด้านทางขึ้นลงเวที และการวางฉากในการแสดงละคร



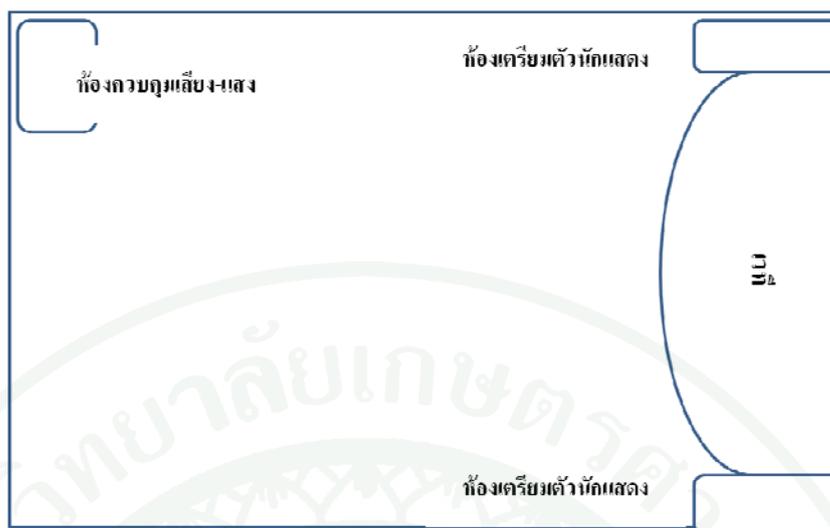
(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.9 ลาน talent show

2.1.4 หอประชุม เป็นสถานที่ในการฝึกการแสดง และการซ้อมใหญ่ และการแสดง ในห้องประกอบด้วย เวทีการแสดงที่พร้อมด้วยระบบแสงและเสียง มีห้องเตรียมตัวของนักแสดง ห้องควบคุมเสียง ห้องนี้มีความเหมาะสมในการฝึกการแสดง และจัดการแสดงเนื่องจากเป็นห้องปิด สามารถในอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.10 ห้องประชุม

2.2 การดำเนินกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การนาฏการ

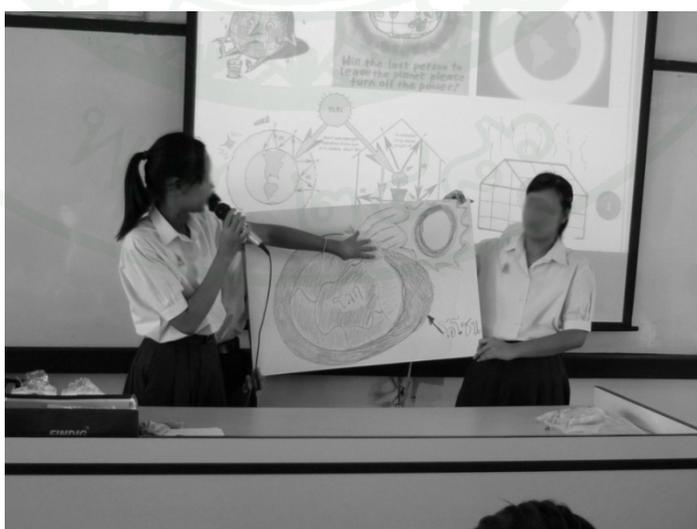
การดำเนินกิจกรรมในวันที่ 4 ตุลาคม 2551

การดำเนินงานในวันนี้เริ่มด้วยพิธีเปิดกิจกรรมโดยผู้อำนวยการโรงเรียน หลังจากพิธีเปิดผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเพื่อสำรวจการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

ในส่วนของกิจกรรมที่จัดขึ้นส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการให้เนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อน โดยให้นักเรียนได้ทำการทดลองผ่านทางกิจกรรมการทดลองต่างๆ ซึ่งใช้คู่มือปฏิบัติการของ The Queensland Sustainable Energy Industry Development Group 2004 เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และทำการทดลอง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องภาวะ โลกร้อนมากขึ้น



ภาพที่ 4.11 พิธีเปิดกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนผ่าน
ประสบการณ์การ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.12 ภาพกิจกรรมที่จัดขึ้นในวันที่ 4 ตุลาคม 2551

การดำเนินกิจกรรมในวันที่ 5 ตุลาคม 2551

วันนี้เป็นกิจกรรมที่จะทำให้นักเรียนรู้จักการแสดง เรียนการแสดง และกล้าแสดงออกมากขึ้น โดยในกิจกรรมนั้นจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นบ้านแต่ละหลัง ให้นักเรียนตั้งชื่อบ้าน และทำการฝึกซ้อมการแสดงด้วยกันในแต่ละบ้าน โดยจะมีครูฝึกการแสดงประจำในแต่ละบ้านด้วย หลังจากนั้นแต่ละบ้านจะมีการประกวดการแสดงกัน



(ค)



(ข)

ภาพที่ 4.13 การฝึกการแสดงในวันที่ 5 ตุลาคม 2551

การดำเนินกิจกรรมในวันที่ 6 ตุลาคม 2551

วันนี้เป็นกิจกรรมที่จะทำให้นักเรียนรู้จักละครเวทีและการเขียนบทละคร นักเรียนจะได้ดูละครเวทีเรื่อง เงินเงินเงิน เมื่อชมจบนักเรียนจะมาช่วยกันอภิปรายว่าองค์ประกอบของละครเวทีมีอะไรบ้าง หลังจากนั้น นักเรียนจะได้อ่านเรื่องสั้น 1 เรื่อง พร้อมวิเคราะห์องค์ประกอบของเรื่องสั้น นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อเขียนเรื่องสั้น 1 เรื่องที่เกี่ยวข้องกับภาวะ โลกร้อน พร้อมทั้งทำ story board เพื่อนำเสนอเรื่องราวที่กลุ่มตนเองแต่งขึ้น



(ค)



(ข)

ภาพที่ 4.14 ภาพกิจกรรมการเขียนบทละคร ในวันที่ 6 ตุลาคม 2551

การดำเนินกิจกรรมในวันที่ 7-10 ตุลาคม 2551

ในช่วงวันที่ 7 -10 ตุลาคมนี้ เป็นกิจกรรมในการสร้างละครเวทีจนถึงการซ้อมใหญ่ของละคร ดังนั้นจึงสรุปรวมการดำเนินงานของช่วงเวลาดังกล่าวไว้ในส่วนเดียวกัน กิจกรรมนี้เริ่มจากการแบ่งหน้าที่ให้นักเรียนรับผิดชอบในส่วนของงานต่างๆ เช่น ผู้กำกับ ผู้ช่วยผู้กำกับ นักแสดง ฝ่ายเสื้อผ้า ฝ่ายฉาก เป็นต้น หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มงานก็รับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง เช่น ฉากก็รับผิดชอบออกแบบและสร้างฉาก นักแสดงก็ทำการฝึกซ้อมการแสดง ฝ่ายเสื้อผ้าก็ออกแบบและจัดหาอุปกรณ์การแต่งกาย ซึ่งแต่ละกลุ่มงานจะมีวิทยากรประจำกลุ่มที่คอยดูแลและให้คำปรึกษาตลอดกระบวนการทำงาน



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 4.15 ภาพกิจกรรมในวันที่ 7-10 ตุลาคม 2551

การเปิดการแสดงในวันที่ 15 ธันวาคม 2551

การเปิดการแสดงจริงในวันนี้ เป็นการเผยแพร่ประสบการณ์การเรื่องภาวะโลกร้อนให้กับสาธารณชนได้รับรู้ข้อมูลที่ถูกต้อง และมุ่งสร้างความตระหนักให้ผู้ชมได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดจากภาวะโลกร้อน และร่วมกันป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ชมการแสดงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



(ก)



(๗)

ภาพที่ 4.16 การแสดงละครในวันที่ 15 ธันวาคม 2551

3. การประเมินผลกิจกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน ผ่านประสบการณ์การ

3.1 ด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน (Knowledge)

3.1.1 สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน

คำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” จากการสำรวจ พบว่านักเรียนทั้งก่อนและหลัง
เข้าร่วมกิจกรรม ทุกคนเคยรับรู้คำสำคัญนี้ และเมื่อวิเคราะห์คำจำกัดความของนักเรียนได้ผลการ
วิเคราะห์ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม (คน)	หลังเข้ากิจกรรม (คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU)	7	21
1. มี CO ₂ มากเกินไป	2	5
2. ทำให้โลกร้อน	4	5
3. เกิดจากก๊าซ CO ₂ และ CFC	1	1
4. ความร้อนเข้ามาสู่โลกแต่ออกไม่ได้	0	9
5. สมดุลของการแผ่รังสี	0	1
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM)	0	3
1. แสงจากดวงอาทิตย์สะท้อนกลับมาเนื่องจากโอโซนบังไว้	0	2
2. ความร้อนออกจากผนังแก้วเรือนกระจกไม่ได้	0	1
แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM)	10	1
1. โอโซนถูกทำลาย	8	0
2. CO ₂ เกาะที่ผนังโลก	2	0
3. UV ไม่สามารถสะท้อนออกไปได้	0	1
ไม่มีแนวคิด (NU)	14	6
ไม่เคยรับรู้	0	0

จากตารางที่ 4.18 พบว่าหลังเข้ากิจกรรมมีนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้นจาก 7 คน เป็น 21 คน นักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนลดลงจาก 10 คน ลดลงเหลือ 1 คน และนักเรียนที่ไม่มีแนวคิดลดลงจากเดิม 14 คน เหลือ 6 คน

การสำรวจแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.19

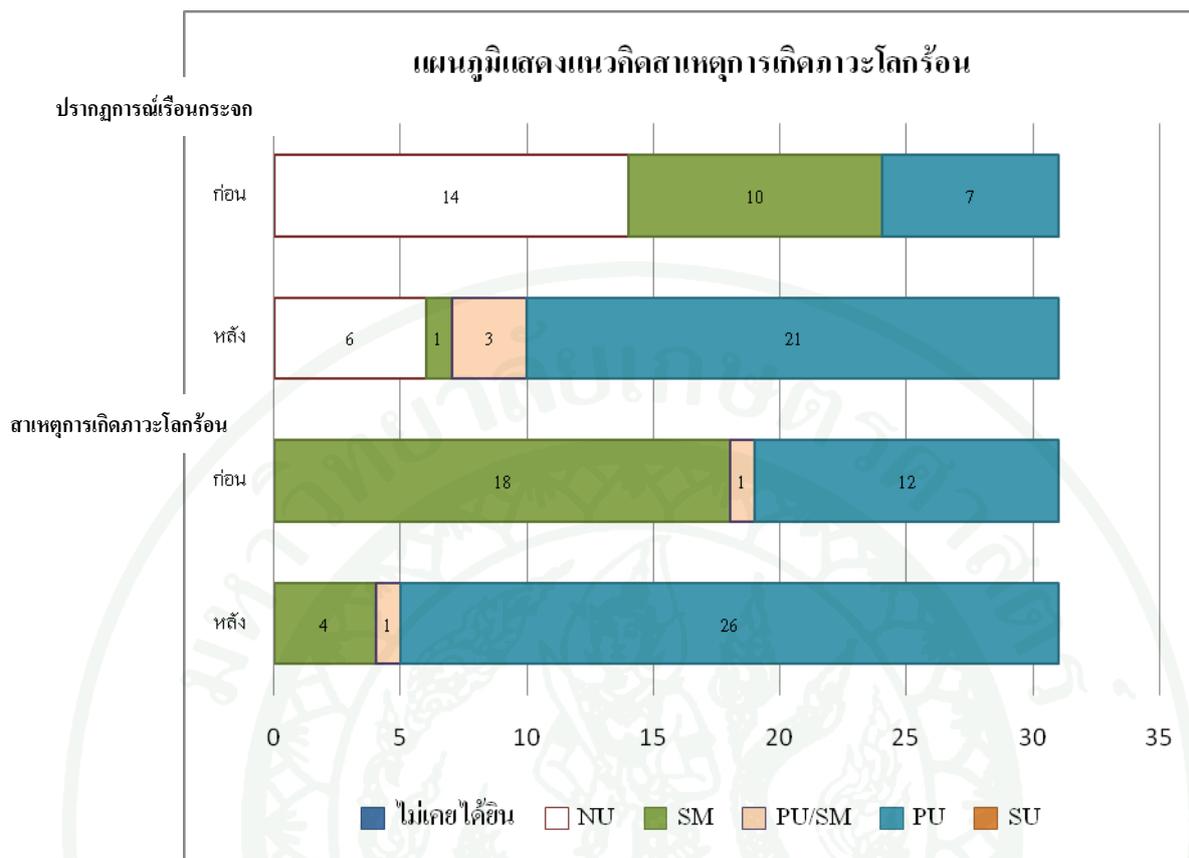
ตารางที่ 4.19 แนวคิดเรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม(คน)	หลังเข้ากิจกรรม(คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	12	26
1. การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง	9	8
2. CO ₂ มากเกินไป	3	8
3. แก๊สเรือนกระจก สะสมในอากาศทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น	0	9
กักเก็บความร้อนจากดวงอาทิตย์		
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	1	1
1. CO ₂ มีเทน ไออน้ำ กั้นไม่ให้แสงเดินทางกลับออกไป	1	0
2. มนุษย์ปล่อยแก๊ส CO ₂ เรือนกระจก CFC	0	1
UBC		
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	18	4
1. CO ₂ ไปทำลายชั้นโอโซน	17	4
2. CO ₂ ไปเกาะที่โลก	1	0
ไม่มีแนวคิด(NU)	0	0

จากตารางที่ 4.19 พบว่าหลังเข้ากิจกรรม นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้น จากเดิม 12 คน เพิ่มขึ้นเป็น 26 คน ส่วนนักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนลดลง จาก 18 คน ลดลงเหลือ 4 คน

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 แนวคิดสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

จากภาพที่ 4.17 พบว่าภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนถูกต้องเพิ่มขึ้นและมีแนวคิดคลาดเคลื่อนลดลง ทั้งนี้อาจจะมาจากกิจกรรมที่จัดขึ้นในกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องภาวะโลกร้อนได้ดียิ่งขึ้น เช่น กิจกรรม “ปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดแก้ว” ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจกว่าเกิดจากการที่ความร้อนเข้ามาภายในระบบแล้วไม่สามารถกลับออกไปได้ทั้งหมด ทำให้ภายในระบบมีอุณหภูมิสูงมากขึ้น กิจกรรม “CO₂ คือตัวร้ายจริงหรือ” ทำให้นักเรียนยังได้เรียนรู้ว่า CO₂ เป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งที่มีผลการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และการที่มีปริมาณ CO₂ มากขึ้นในบรรยากาศจะทำให้อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น จาก และยังมีกิจกรรม “เออะมองเห็นไหมนะ” ที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่า การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกเพียงแค่เล็กน้อย ก็สามารถเร่งให้ภาวะโลกร้อนรุนแรงขึ้นได้

นักเรียนได้แสดงถึงความเข้าใจแนวคิดสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อนไว้ในการตอบคำถามหลังการทดลองดังนี้

คำถาม : อุณหภูมิในขวดใดที่มีอุณหภูมิเพิ่มมากกว่า และนักเรียนคิดว่าเป็นเพราะสาเหตุใด

นักเรียน 5M8 : ขวดที่ปิดฝาอุณหภูมิจะเพิ่มมากกว่า เพราะพลาสติกกันความร้อนออก

คำถาม : นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับอุณหภูมิของโลกเราหากพลังงานจากดวงอาทิตย์เดินทางมายังโลกเราแล้วไม่สามารถออกไปได้

นักเรียน 4F14 : ความร้อนก็จะถูกกักอยู่ภายในโลกไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้ และอุณหภูมิภายในโลกก็จะสูงขึ้นเรื่อยๆ

นอกจากกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องภาวะโลกร้อนมากขึ้นแล้ว นักเรียนยังได้แสดงความเข้าใจเรื่องภาวะโลกร้อนโดยเขียนบันทึกลงในอนุทิน

การเกิดรูโหว่ของชั้นโอโซนไม่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน รูโหว่ของโอโซนเกิดจากสาร CFC

อนุทินของนักเรียน 1F3

ความร้อนจะถูกกักเก็บเอาไว้ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นและร้อนมากขึ้น

อนุทินของนักเรียน 5F23

นอกจากนี้เนื่องจากกิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์หนึ่งคือการสร้างละครเวที ดังนั้นนักเรียนจึงต้องมีการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลมาเขียนบทละคร จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเรื่องปรากฏการณ์เรือนกระจก ดังเช่น บทละครตอนหนึ่งที่กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกว่า

...นักวิชาการ 1 : เห็นว่าขณะที่โลกร้อนขึ้น เนื่องจากมีหลายประเทศทำ
อุตสาหกรรมและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา และอีกอย่างพวกสาร CFC ที่มา
จากสเปรย์ น้ำยาแอร์ พวกนี้ก็ทำให้โลกร้อนเหมือนกัน

ผิวเหลือง : ไซ้ๆ ฉันเคยรับรู้มาว่า สารซีเอฟซี มันไปทำลายโอโซนทำให้ ยูวี เข้ามา
เพิ่มขึ้น โลกก็เลยร้อนขึ้นไซ้ไหมล่ะ

นักวิชาการ 2 : ไม่ใช่ นะครับ พวกคุณเข้าใจกันผิดแล้ว ที่ซีเอฟซี ทำให้โลกร้อนขึ้น
เนื่องจากมันเก็บความร้อนเอาไว้ ส่วนการที่ทำให้โอโซนมีรูโหว่นั้น ไม่เกี่ยวกับการทำให้
เกิดภาวะโลกร้อนเลยครับ แต่มันทำให้เราเกิดปัญหาโรคมะเร็งผิวหนังเพิ่มขึ้น...

3.1.2 ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

คำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ผลการสำรวจพบว่า ทั้งก่อนและหลัง
เข้ากิจกรรม นักเรียนเคยรับรู้คำสำคัญนี้ 29 คน เท่ากัน ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นดัง
ตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ของนักเรียน
ที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม(คน)	หลังเข้ากิจกรรม(คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU)	0	10
1. เกิดจากภาวะโลกร้อน	0	4
2. สภาพอากาศในพื้นที่หนึ่งเปลี่ยนแปลงไป	0	3
3. อุณหภูมิสูงขึ้น	0	3
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิด คลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	16	8
1. สภาพอากาศแปรปรวน	16	8
ไม่มีแนวคิด(NU)	13	11
ไม่เคยรับรู้	2	2

จากตารางที่ 4.20 พบว่า หลังเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้น จากเดิมก่อนเข้ากิจกรรมไม่มีนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเลย แต่หลังเข้ากิจกรรมมีนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 10 คน ส่วนนักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนมีจำนวนลดลง จากเดิม 18 คน ลดลงเหลือ 8 คน และนักเรียนที่ไม่มีแนวคิดก็ลดลงเช่นกัน จากเดิม 13 คน ลดลงเหลือ 11 คน

คำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” จากการสำรวจพบว่านักเรียนก่อนเข้ากิจกรรมมีนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ เพียง 3 คน แต่หลังจากเข้ากิจกรรมแล้วพบว่า นักเรียนทั้ง 31 คน เคยรับรู้คำสำคัญนี้ และจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนได้ผลดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม (คน)	หลังเข้ากิจกรรม (คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	1	21
1. อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ทำให้ปะการังจับ สาหร่ายออกมา	1	17
2. การเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำทำให้ปะการัง ปรับตัวไม่ทัน	0	4
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิด คลาดเคลื่อน(PU/SM)	1	2
1. ปะการังตายกลายเป็นสีขาว	1	2
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0	5
1. ปะการังโดนสาร	0	1
2. ปะการังคายคลอโรฟิลล์	0	3
3. ความร้อนดูดสารอาหารจากปะการังไป	0	1
ไม่มีแนวคิด(NU)	1	3
ไม่เคยรับรู้	28	0

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนเคยรับรู้คำสำคัญนี้มากขึ้น และนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้น จาก 1 คน เป็น 21 คน

การสำรวจแนวคิดของนักเรียนเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนในเชิงลึก ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.22

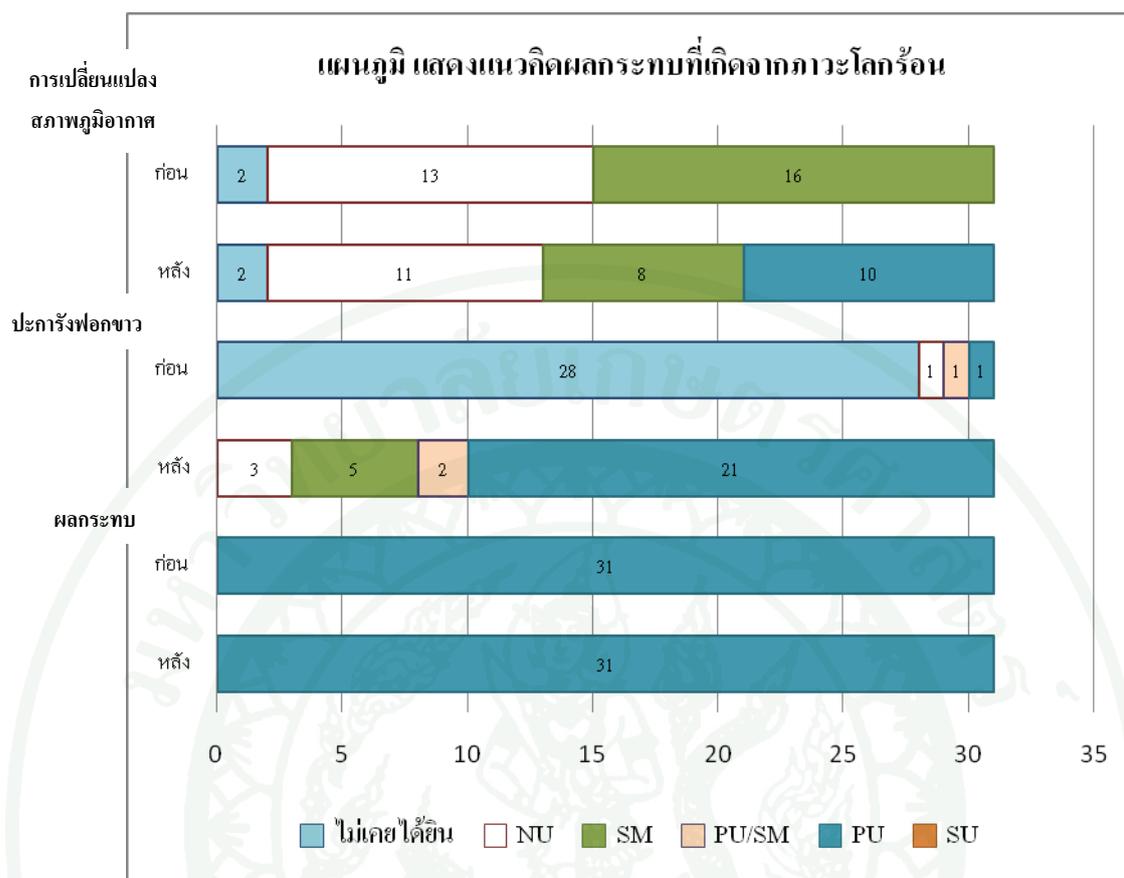
ตารางที่ 4.22 แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม(คน)	หลังเข้ากิจกรรม(คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	31	31
1. ตอบ 1 ผลกระทบ	11	13
2. ตอบ 2 ผลกระทบ	17	17
3. ตอบ 3 ผลกระทบ	3	1
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0	0
ไม่มีแนวคิด(NU)	0	0

จากตารางที่ 4.22 พบว่านักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนทั้งหมดมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 แนวคิดเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

จากภาพ 4.18 พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมในส่วนการรับรู้ค่าสำคัญเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนนั้น นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้นอาจจะเนื่องมาจากในกิจกรรมที่จัดขึ้นในกิจกรรมนั้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้จัก และความเข้าใจในเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนเพิ่มขึ้น โดยกิจกรรม “เรื่องร้ายๆ เมื่อโลกร้อน” มีกิจกรรมย่อยที่ให้นักเรียนได้ลงมือทำการทดลอง เช่น “ขั้วโลกเหนือ-ขั้วโลกใต้” หรือ “น้ำสีในแสงแดด” ทำให้นักเรียนได้ทราบว่าการที่อุณหภูมิของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลอย่างไรต่อการหลอมเหลวของน้ำแข็งและระดับน้ำในมหาสมุทรบ้าง นอกจากนี้ นักเรียนยังได้อภิปรายกันภายในกลุ่มถึงผลกระทบอื่นๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการควิทัศน์เรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนอีกด้วย แต่สำหรับการสำรวจแนวคิดเชิงลึกพบว่าคำตอบของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเข้ากิจกรรมทุกคนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเหมือนกัน สาเหตุที่คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังเข้ากิจกรรมเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนมาพอสมควรแล้ว แต่ลักษณะของคำตอบก็มีบางส่วนที่แตกต่างกัน เนื่องจากหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมคำตอบของนักเรียน

มีความชัดเจนมากขึ้น เช่น นักเรียนคนหนึ่งตอบว่า “ทำให้เกิดอากาศร้อน และเกิดปะการังฟอกขาว” (5M4) การที่นักเรียนสามารถระบุผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนได้ชัดเจนขึ้น น่าจะมาจากกิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้น

ตัวอย่างการสัมภาษณ์นักเรียน

ครู: เมื่ออุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้น นักเรียนคิดว่ามันจะทำให้เกิดผลอย่างไรบ้าง

นักเรียน2: ก็มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก สัตว์ พืช และก็เสียสมดุล

การสัมภาษณ์วันที่ 6 ตุลาคม 2551

นักเรียนยังได้แสดงความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนไว้ในการบันทึกอนุทินดังนี้

เมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะทำให้น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกละลาย และโมเลกุลของน้ำจะขยายตัว ทำให้ปริมาตรระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น

อนุทินของนักเรียน 4F5

รู้เกี่ยวกับการเกิดปัญหาภาวะโลกร้อนที่ถูกต้อง และได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ไม่เคยรู้ เช่น เรื่องปะการังฟอกขาว พิธีสารเกียวโต เป็นต้น

อนุทินของนักเรียน 5M8

นอกจากนี้ นักเรียนยังได้แสดงถึงความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน โดยนักเรียนมีการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลมาเขียนบทละคร ดังเช่น บทละครตอนหนึ่งที่กล่าวถึงผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนว่า

นักวิชาการ1: การที่พวกเราตัดไม้ทำลายป่ากันมากเกินไป มันทำให้ไม่มีต้นไม้ไว้ดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้โลกของเราร้อนขึ้น

3.1.3 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

คำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” จากการสำรวจพบว่า ก่อนเข้ากิจกรรม นักเรียนไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ 18 คน เคยรับรู้ 13 คน หลังเข้ากิจกรรมนักเรียนไม่เคยรับรู้ 2 คน และเคยรับรู้ 29 คน และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้แล้ว ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม (คน)	หลังเข้ากิจกรรม (คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	1	16
1. การป้องกันภาวะโลกร้อน	1	9
2. ลดการปล่อย CO ₂	0	7
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	3	6
1. การอนุรักษ์สัตว์ป่า	3	0
2. การแก้ไขชั้นบรรยากาศเป็นรู	0	1
3. ร่วมกันลดใช้พลังงาน	0	5
ไม่มีแนวคิด(NU)	9	7
ไม่เคยรับรู้	18	2

จากตารางที่ 4.23 พบว่าภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนเคยรับรู้คำสำคัญนี้มากขึ้น และเมื่อพิจารณาคำตอบแล้วพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้น จาก 1 คน เป็น 16 คน

คำสำคัญ “ไบโอดีเซล” จากการสำรวจพบว่า ก่อนเข้ากิจกรรม นักเรียนไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ 3 คน เคยรับรู้ 28 คน หลังเข้ากิจกรรมฯ นักเรียนไม่เคยรับรู้ 4 คน และเคยรับรู้ 27 คน และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “ไบโอดีเซล” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม (คน)	หลังเข้ากิจกรรม (คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	9	17
1. น้ำมันที่ผลิตจากธรรมชาติ	3	5
2. เป็นพลังงานทดแทน	4	4
3. เป็นน้ำมันที่ได้จากน้ำมันจากพืช สัตว์ หรือน้ำมันที่ไขแล้ว	2	8
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิด คลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	1	2
1. น้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของสารอื่น	1	2
ไม่มีแนวคิด(NU)	18	9
ไม่เคยรับรู้	3	3

จากตารางที่ 4.24 พบว่าภายหลังเข้าร่วมกิจกรรม พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้น จากเดิม 9 คน เป็น 17 คน ส่วนจำนวนของนักเรียนที่ไม่มีแนวคิดลดลง จาก 18 คน เหลือเพียงแค่ 9 คน

คำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E20” จากสำรวจการพบว่า ก่อนเข้ากิจกรรมนักเรียนไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ 7 คน เคยรับรู้ 24 คน หลังเข้ากิจกรรมนักเรียนไม่เคยรับรู้ 10 คน และเคยรับรู้ 21 คน และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนที่เคยรับรู้ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “แก๊สโซฮอล์ E20” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม (คน)	หลังเข้ากิจกรรม (คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	3	4
1. น้ำมันเบนซิน 80% ผสมกับแอลกอฮอล์ 20%	3	4
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	7	6
1. เป็นพลังงานทดแทน	3	4
2. เป็นน้ำมันราคาประหยัด	3	2
3. น้ำมันที่นำมาผสมเพื่อลดการใช้ น้ำมัน	1	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	2	3
1. แก๊สที่ใช้กับรถยนต์	2	0
2. น้ำมันผสมแก๊สธรรมชาติ	0	3
ไม่มีแนวคิด(NU)	12	11
ไม่เคยรับรู้	7	7

จากตารางที่ 4.25 พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU) เพิ่มขึ้นจาก 3 คน เป็น 4 คน

คำสำคัญที่ 4 “น้ำมันดีเซล B5” จากการสำรวจพบว่า ก่อนเข้ากิจกรรมนักเรียนไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ 19 คน เคยรับรู้ 12 คน หลังเข้ากิจกรรม นักเรียนไม่เคยรับรู้ 16 คน และเคยรับรู้ 15 คน และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนแล้ว ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “น้ำมันดีเซล B5” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม (คน)	หลังเข้ากิจกรรม (คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	2	5
1. เป็นพลังงานทดแทน	0	5
2. เป็นน้ำมันราคาประหยัด	2	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0	0
ไม่มีแนวคิด(NU)	10	10
ไม่เคยรับรู้	19	16

จากตารางที่ 4.26 ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU) เพิ่มขึ้น จาก 2 คน เป็น 5 คน

คำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” จากการสำรวจพบว่า ก่อนเข้ากิจกรรมนักเรียนไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ 6 คน เคยรับรู้ 25 คน หลังเข้ากิจกรรม นักเรียนไม่เคยรับรู้ 1 คน และเคยรับรู้ 30 คน และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนแล้ว ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานสิ้นเปลือง” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม(คน)	หลังเข้ากิจกรรม(คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	11	18
1. พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เกิดขึ้นใหม่ใช้เวลานาน เช่น น้ำมัน	11	18
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน(PU/SM)	0	0
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	6	5
1. การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง	6	5
ไม่มีแนวคิด(NU)	8	7
ไม่เคยรับรู้	6	1

จากตารางที่ 4.27 พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ (SU) เพิ่มขึ้นจาก 11 คน เป็น 18 คน นักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อน(SM) ลดลงเหลือ 5 คน และนักเรียนที่ไม่มีแนวคิด (NU) ลดลงเหลือ 7 คน

คำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” จากการสำรวจพบว่า ทั้งนักเรียนก่อนเข้ากิจกรรมและหลังเข้าร่วมกิจกรรมล้วนไม่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ 3 คน เคยรับรู้ 28 คน และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนแล้ว ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.28

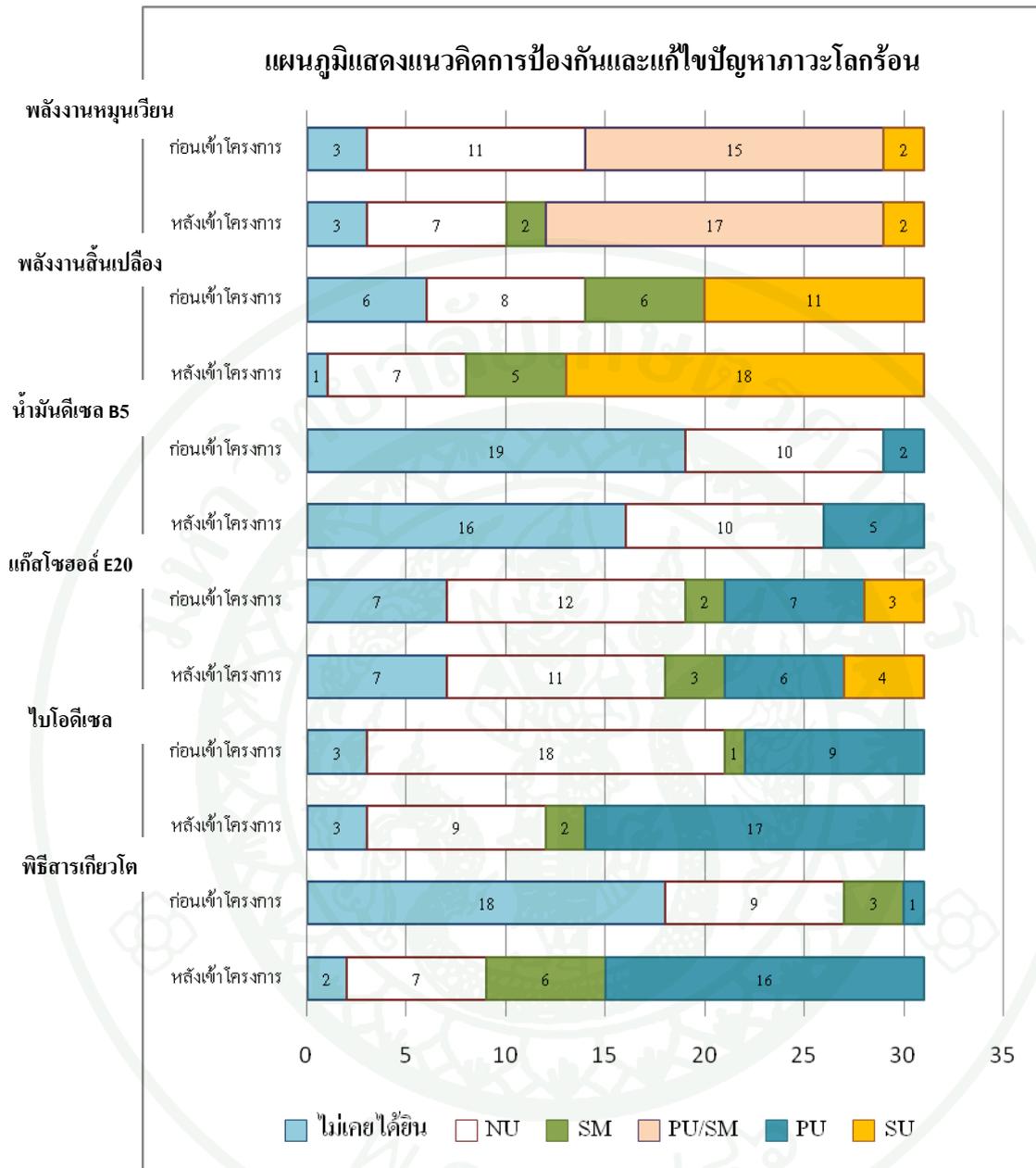
ตารางที่ 4.28 แนวคิดเกี่ยวกับคำสำคัญ “พลังงานหมุนเวียน” ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

N = 31

ประเภท	ก่อนเข้ากิจกรรม(คน)	หลังเข้ากิจกรรม(คน)
แนวคิดถูกต้องสมบูรณ์(SU)	2	2
1. พลังงานที่ใช้ได้เรื่อยๆ เกิดขึ้นใหม่ได้ง่าย เช่น น้ำ	2	2
แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)	0	0
แนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิด คลาดเคลื่อน(PU/SM)	15	17
1. พลังงานที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้	15	17
แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)	0	2
1. พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป	0	2
ไม่มีแนวคิด(NU)	11	7
ไม่เคยรับรู้	3	3

จากตารางที่ 4.28 พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมพบว่า มีนักเรียนที่มีแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน (PU/SM) 17 คน และมีนักเรียนที่ไม่มีแนวคิดลดลงเหลือ (NU) 7 คน

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเกี่ยวกับคำสำคัญที่เกี่ยวกับแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

การสำรวจแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียนคำถามข้อที่ ว่า “ท่านคิดว่าตัวท่านเองสามารถช่วยลดหรือแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนได้ด้วยวิธีการใดบ้าง” ได้ข้อมูลดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในระดับบุคคล

ก่อนเข้ากิจกรรม		หลังเข้ากิจกรรม	
กลุ่มคำตอบ	ความถี่	กลุ่มคำตอบ	ความถี่
ระดับบุคคล	62		53
-การเดินทาง	2	-การเดินทาง	4
-สิ่งแวดล้อม	15	-สิ่งแวดล้อม	21
-พลังงาน	18	-พลังงาน	8
-ชีวิตประจำวัน	25	-ชีวิตประจำวัน	17
-คำตอบทั่วไป	2	-คำตอบทั่วไป	3
		-การปลูกจิตสำนึก	2

จากตารางที่ 4.29 พบว่าการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับบุคคล คำตอบของนักเรียนก่อนเข้ากิจกรรมให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน 25 คำตอบ เช่น การใช้ถุงผ้า หรือการลดการใช้ถุงพลาสติก รองลงมาคือการประหยัดพลังงานนักเรียนตอบ 18 คำตอบ เช่น การใช้พลังงานทดแทน ส่วนอันดับที่สามคือด้านสิ่งแวดล้อม มีนักเรียนตอบ 15 คำตอบ เช่น การปลูกต้นไม้ แต่เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมแล้ว คำตอบที่มากที่สุดคือ ด้านสิ่งแวดล้อม 21 คำตอบ รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตประจำวัน และอันดับที่สามด้านพลังงาน

คำถามข้อที่ 3 ถามว่า “ถ้าท่านเป็นนายกรัฐมนตรีท่านจะมีนโยบายในการลดหรือแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนอย่างไรบ้าง” ได้ข้อมูลดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ข้อเสนอแนะในการช่วยลดและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมในระดับชาติ

ก่อนเข้ากิจกรรม		หลังเข้ากิจกรรม	
กลุ่มคำตอบ	ความถี่	กลุ่มคำตอบ	ความถี่
การรณรงค์	46		50
-ด้านการเดินทาง	10	-ด้านการเดินทาง	9
-ด้านสิ่งแวดล้อม	13	-ด้านสิ่งแวดล้อม	19
-ด้านพลังงาน	7	-ด้านพลังงาน	6
-การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต	11	-การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต	10
-ให้ความรู้แก่ประชาชน	2	-ให้ความรู้แก่ประชาชน	6
-คำตอบทั่วไป	3		
กฎหมาย	3		6
-จับกุมผู้ตัดไม้ทำลายป่า	2	-ตรวจสอบการปล่อยควันพิษจากโรงงาน	3
-แก้ปัญหาราจรติดขัด	1	-ควบคุมการใช้พลังงานของประชาชน	3

จากตารางที่ 4.30 พบว่าคำตอบ หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมพบว่า นักเรียนเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนมากขึ้น โดยด้านที่นักเรียนให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ด้านสิ่งแวดล้อม มีนักเรียนตอบมาทั้งสิ้น 19 คำตอบ รองลงมาคือการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตที่มีนักเรียนตอบมา 10 คำตอบ และอันดับที่สามคือ ด้านการเดินทางมี 9 คำตอบ สำหรับในการออกกฎหมายนั้น นักเรียนได้เสนอแนะให้มีการตรวจสอบการปล่อยควันพิษจากโรงงาน และควบคุมการใช้พลังงานของประชาชน

ในการสำรวจแนวคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน พบว่าในด้านคำสำคัญ หลังเข้าร่วมกิจกรรมมีแนวคิดในคำสำคัญส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อนมากขึ้น ซึ่งอาจเนื่องมาจากกิจกรรมที่จัดขึ้น คือ “พันธกิจมนุษย์หยุดโลกร้อน” ซึ่งมีกิจกรรมย่อย เช่น การรับบอนไดออกไซด์ของฉันทน์” ให้นักเรียนได้เรียนรู้ว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียนนั้นมีกิจกรรมใดบ้างที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และนักเรียนจะลดการ

ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างไร นักเรียนคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่นักเรียนสร้างขึ้นจากการใช้ไฟฟ้าในแต่ละวัน ทำให้นักเรียนตระหนักว่าตัวเองมีส่วนในการทำให้ภาวะโลกร้อนมีความรุนแรงมากขึ้น นอกจากนี้มีการอภิปรายกันในกลุ่ม และนำเสนอแนวทางการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกหน้าชั้นเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ทราบถึงแนวทางต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหานี้ได้ ดังนั้น ในการตอบคำถามเกี่ยวกับแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนเรื่องแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน จึงได้คำตอบที่หลากหลายและชัดเจนขึ้น โดยนักเรียนจะเน้นการแก้ไขปัญหในเรื่องของสิ่งแวดล้อมมากขึ้นหลังเข้าร่วมกิจกรรมแล้ว เพราะนักเรียนทราบจากกิจกรรม “พันธกิจมนุษย์หยุดโลกร้อน” ว่า ต้นไม้ช่วยในการดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นหากมีต้นไม้มาก ก็จะช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ และจากกิจกรรมเหล่านี้ทำให้นักเรียนเรียนรู้ว่า การกระทำใดบ้างจะช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เช่น การลดการใช้ไฟฟ้า การลดการใช้รถยนต์ การใช้พลังงานทดแทน เป็นต้น และนอกจากข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ว ยังพบว่านักเรียนได้แสดงถึงแนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน จากการบันทึกอนุทิน

ช่วยกันลดการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง ปลุกต้นไม้ ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก

อนุทินของนักเรียน 1F3

ไม่เปิดแอร์แต่เปิดหน้าต่าง ทิ้งขยะโดยการแยกประเภทของขยะ ปลุกต้นไม้ ใช้จักรยาน ช่วยกันประหยัดพลังงาน

อนุทินของนักเรียน 1F13

นอกจากนักเรียนจะมีแนวคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนแล้ว นักเรียนยังมีความตั้งใจที่จะนำความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรม ไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้รับทราบ เพื่อให้ทุกคนได้เข้าใจและช่วยกันป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว

คำถาม : ประสบการณ์ที่ได้จากกิจกรรมนี้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

นักเรียน : สามารถนำความรู้ไปบอกผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง และทำให้ได้รู้เหตุผลว่าทำไมถึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด

การตอบคำถามของนักเรียน 5F11

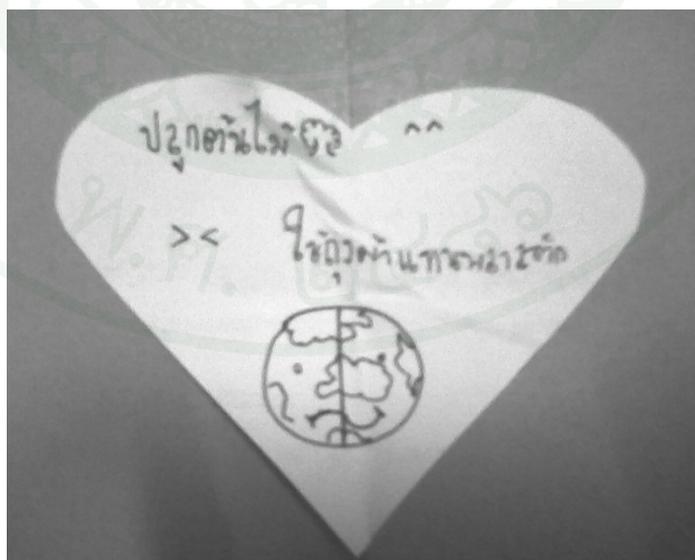
ในการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติมพบว่า นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมไปเผยแพร่ด้วย

ตัวอย่างการสัมภาษณ์นักเรียน

- ครู : ได้นำความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนนี้ไปเผยแพร่กับคนอื่นบ้างหรือไม่คะ
 นักเรียน : ก็ไปบอกแม่ พ่อ พี่ เพื่อน
 ครู : บอกเค้าว่า
 นักเรียน : ไม่อยากให้โลกร้อนเกินไปมากกว่านี้ ไม่อยากให้มันเกิดภัยพิบัติไปมากกว่านี้แล้ว และบอกว่าเนี่ย โลกร้อนขึ้นเพราะเราใช้แก๊สคาร์บอนมากเกินไป ถ้าขับรถไป ถ้าทางเดียวกันก็ไปด้วยกันดีกว่า

การสัมภาษณ์เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2551

ในกิจกรรมที่จัดขึ้นมีกิจกรรมหนึ่งคือ “พันธกิจมนุษย์หยุดโลกร้อน” มีกิจกรรมตอนหนึ่งที่ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นของแต่ละคนในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนก็ล้วนแต่มีวิธีการในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนแตกต่างกันไป ดังนี้



(ก)

ภาพที่ 4.20 วิธีการแก้ไขปัญหาโลกร้อนของนักเรียน

นอกจากนี้ นักเรียนยังได้แสดงถึงการตระหนักในเรื่องการมีส่วนร่วมในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่เกิดจากภาวะโลกร้อน โดยนักเรียนมีการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาข้อมูลมา เขียนบทละคร ดังเช่น บทละครตอนหนึ่งที่ว่า

ท่านแฮงค์ : มันก็จริงของท่าน แต่ว่าปัญหาภาวะโลกร้อนบนดาวของข้ามันรุนแรง มาก ข้าไม่รู้ว่าจะแก้ไขอย่างไร ท่านช่วยแนะนำข้าจะได้หรือไม่

ท่านแฟรงค์ : ในเมื่อท่านสำนึกแล้ว ข้าจะช่วยแนะนำให้ ก่อนอื่น ท่านจะต้องให้ ประชากรในโลกของท่านปลูกต้นไม้ ลดการใช้สารซีเอฟซี และบอกโรงงานอุตสาหกรรม ว่าให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาให้น้อยที่สุด และท่านก็ต้องปลูก จิตสำนึกให้ประชากรของท่านตระหนักถึงภาวะโลกร้อน ไม่อย่างนั้นลูกหลานของท่านในอนาคตจะไม่มีโลกอยู่ ท่านควรที่จะกลับไปแก้ไขอย่างที่ข้าแนะนำท่านให้สำเร็จ

3.2 ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

คำถามว่า “ท่านเคยมีส่วนร่วมในการรณรงค์ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน หรือไม่” ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 การมีส่วนร่วมในการรณรงค์และแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน
ที่เข้าร่วมกิจกรรม

ก่อนเข้ากิจกรรม		หลังเข้ากิจกรรม	
คำตอบ	จำนวน (คน)	คำตอบ	จำนวน (คน)
ไม่เคยมีส่วนร่วม	11	ไม่เคยมีส่วนร่วม	1
เคย	20	เคย	30
กิจกรรมที่นักเรียนเคยร่วม	ความถี่	กิจกรรมที่นักเรียนเคยร่วม	ความถี่
ปลูกป่า	1	ปลูกต้นไม้	3
ใช้ถุงผ้า/ลดการใช้ถุงพลาสติก	8	ใช้ถุงผ้า/ลดการใช้ ถุงพลาสติก	5
ทิ้งขยะให้เป็นที่	2	เก็บขยะ	1
มีส่วนร่วมในการรณรงค์ต่างๆ	8	มีส่วนร่วมในการรณรงค์ ต่างๆ	4
เข้าชมรมห้องเรียนสีเขียว	4	เข้าชมรมห้องเรียนสีเขียว	3
ประหยัดพลังงาน	1	แสดงละคร	17

จากตารางที่ 4.31 พบว่า หลังจากเข้ากิจกรรม พบว่านักเรียนเคยมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนมากขึ้น จากเดิม 20 คน เป็น 30 โดยกิจกรรมที่นักเรียนหลังเข้ากิจกรรมมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ การแสดงประสบการณ์จากการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน รองลงมาคือการใช้ถุงผ้าและลดการใช้ถุงพลาสติก ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การที่นักเรียนจะให้ได้แสดงถึงความตระหนักในเรื่องภาวะโลกร้อนโดยการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ นั้น ต้องมีเวทีให้นักเรียนได้แสดงออก นักเรียนอาจมีความตระหนักในปัญหานี้อยู่แล้ว แต่ขาดการสนับสนุน ขาดเวทีที่จะให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นนั้นๆ ออกไป จากกิจกรรมที่จัดขึ้น จึงเปรียบเสมือนการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิด บูรณาการความรู้ และนำความรู้ไปเผยแพร่ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนโดยคำนวณหาค่า
คะแนนเฉลี่ยจากสูตร

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

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ยในด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนทั้งหมด

$\sum X$ = ผลรวมคะแนนของนักเรียนทุกคน

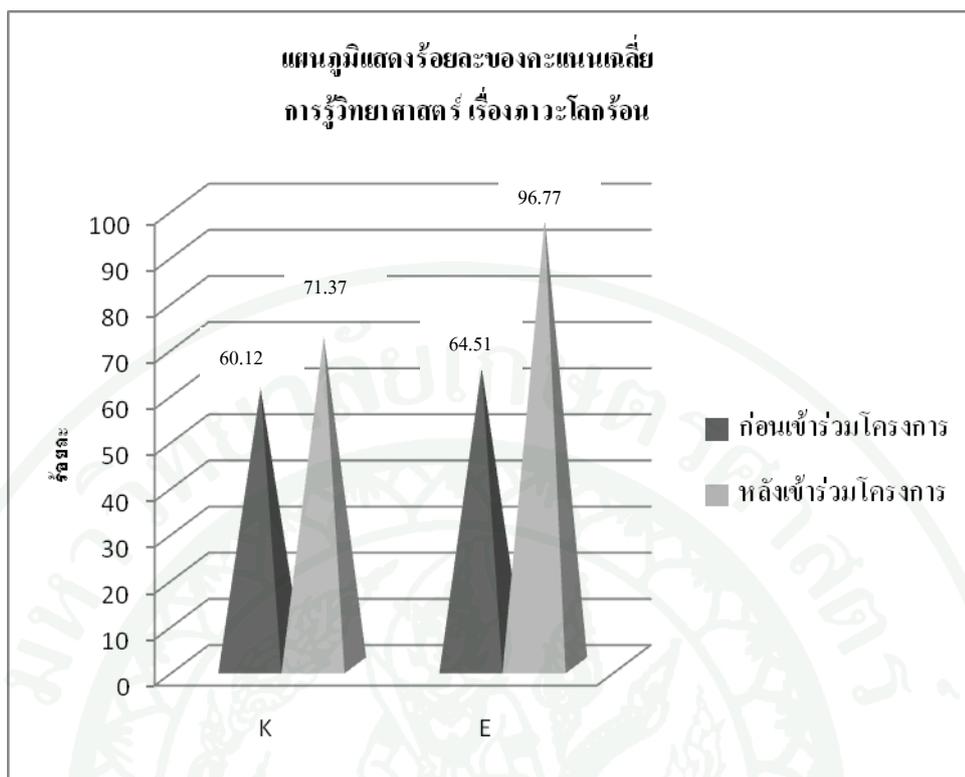
N = จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

จากการคำนวณทางสถิติพบว่า ได้ค่าเฉลี่ยดังนี้

ด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมเท่ากับ 4.81 หลังเข้า
กิจกรรมเท่ากับ 5.71 ซึ่งเมื่อหาค่าร้อยละจากคะแนนเต็ม 8 แล้ว ความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนโดยรวม
ของนักเรียนก่อนเข้ากิจกรรมมีค่าเท่ากับร้อยละ 60.12 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ หลังเข้ากิจกรรมมีค่า
เท่ากับร้อยละ 71.37 ซึ่งอยู่ในระดับ ดี

ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน พบว่าก่อนเข้า
กิจกรรมนักเรียนเคยมีส่วนร่วมเพียงร้อยละ 64.51 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ หลังเข้ากิจกรรมนักเรียนเคย
มีส่วนร่วมร้อยละ 96.77 ซึ่งอยู่ในระดับดีเยี่ยม

ดังนั้นสามารถสรุปภาพรวมของการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของ
นักเรียน ได้ดังแผนภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนของนักเรียนก่อนและหลังเข้ากิจกรรม

จากภาพที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่า กิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนผ่านประสบการณ์การนั้น สามารถส่งเสริมให้นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้ความเข้าใจเรื่องภาวะ โลกร้อนดีขึ้น จากเดิมระดับพอใช้มาเป็นระดับดี และทำให้นักเรียนตระหนักและมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาโลกร้อนเพิ่มขึ้น จากเดิมระดับพอใช้มาเป็นระดับดีเยี่ยม แสดงให้เห็นว่า กิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนผ่านประสบการณ์การมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมแนวคิด และการมีส่วนร่วม ของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์และสังคม โดยสามารถส่งเสริมแนวคิดของนักเรียนจากแนวคิดคลาดเคลื่อน หรือแนวคิดถูกต้องบางส่วนและมีแนวคิดคลาดเคลื่อน ไปสู่แนวคิดถูกต้องบางส่วน และแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์ในเรื่องภาวะ โลกร้อน ได้ โดยมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจพื้นฐานเรื่องภาวะ โลกร้อน และนำความรู้ที่ได้ ไปสร้างประสบการณ์การที่เกี่วข้องกับภาวะ โลกร้อนขึ้นมา ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทดลอง การศึกษา ค้นคว้า มาเป็นเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาภาวะ โลกร้อนซึ่งเป็นประเด็นทางสังคมได้ผ่านทาง ประสบการณ์การ เผยแพร่ให้สาธารณชน ได้รับรู้ถึงปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น และร่วมกันป้องกันและ

แก้ไขปัญหาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่ว่า วิทยาศาสตร์มีปฏิสัมพันธ์กับสังคม นักวิทยาศาสตร์สามารถช่วยสาธารณะให้เข้าใจสาเหตุของ เหตุการณ์ต่างๆ เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ และสามารถประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ ดำเนินงานต่างๆ



บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์จากการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน

2. ขอบเขตการวิจัย

1. สถานที่ดำเนินการวิจัย โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
2. ระยะเวลาในการวิจัยเดือน กุมภาพันธ์ 2551 – กุมภาพันธ์ 2552

3. คำถามวิจัยข้อที่ 1 : การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นอย่างไร

ผลวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 106 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนประกอบด้วย 4 ตอน
คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับนักเรียน

ตอนที่ 2 สํารวจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับคําสําคัญในเรื่องภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 3 สํารวจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ด้านสาเหตุ และผลกระทบ ที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 4 สํารวจการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการตระหนักถึงความสําคัญและมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาระบบภาวะโลกร้อน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยติดต่อขออนุญาตผู้อำนวยการ โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิจัย โดยแจ้งจุดประสงค์และรายละเอียดในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยติดต่อครูในโรงเรียนซึ่งเป็นผู้ร่วมวิจัยเพื่อประชุมชี้แจงรายละเอียดและหน้าที่ในการแจกแบบสอบถาม ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดเพื่อมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ดังนี้

1. แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์คำตอบรายข้อ โดยอ่านคำตอบของนักเรียนอย่างละเอียดและจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน จากนั้นหาค่าร้อยละของกลุ่มคำตอบ และให้คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ลงความเห็นต่อการวิเคราะห์การจำแนกคำตอบของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยนำมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ 2 ใน 3

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน ซึ่งมีผลการวิจัยดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน พบว่าในด้านสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนนั้น นักเรียนร้อยละ 45.28 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน ส่วนในการสอบถามแนวคิดเชิงลึกในเรื่องสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนร้อยละ 49.99 มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน และนักเรียนร้อยละ 33.96 มีแนวคิดคลาดเคลื่อน

ด้านผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนถึงร้อยละ 42.45 ที่ตอบผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อนเพียงด้านเดียว ในขณะที่นักเรียนที่ตอบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น 3 ด้าน มีเพียงร้อยละ 15.09 แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังเข้าใจไม่ครอบคลุมทุกด้านของผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน

ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน พบว่า คำสำคัญ ไบโอดีเซล แก๊สโซฮอลล์ เป็นคำที่นักเรียนส่วนใหญ่เคยรับรู้ และเมื่อพิจารณาคำจำกัดความ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าคำสำคัญ 2 คำนี้ นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ทั้งจากสถานีน้ำมัน และจากสื่อต่างๆ ส่วนคำสำคัญ พืชสารเขียวโต น้ำมันดีเซล B5 เป็นคำที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยรับรู้ โดยเฉพาะ พืชสารเขียวโต นักเรียนถึงร้อยละ 91.51 ไม่เคยรับรู้ การสำรวจแนวคิดการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับบุคคลพบว่าคำตอบของนักเรียนส่วนมากคือ 164 ครั้ง เป็นการแก้ไขปัญหาในระดับบุคคล และเมื่อพิจารณาคำตอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนตอบการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมากที่สุด 51 คำตอบ กิจกรรมที่รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนชีวิตประจำวัน นักเรียนตอบมา 42 คำตอบ และกิจกรรมอันดับที่สาม คือด้านพลังงาน นักเรียนตอบมา 32 คำตอบ ในส่วนของการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับชาตินั้นพบว่า คำตอบของนักเรียนส่วนมากเป็นการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนในด้านการณรงค์ โดยนักเรียนตอบมาถึง 142 คำตอบ ส่วนด้านการออกกฎหมายมาบังคับใช้นั้นมีนักเรียนตอบเพียง 9 คำตอบ

ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อนพบว่านักเรียน 50 คน จาก 106 คน ไม่เคยมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ส่วนนักเรียนอีก 56 คน เคยมีส่วนร่วม โดยพบว่ากิจกรรมที่นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมมากที่สุด คือ การใช้ถุงผ้า ลดการใช้

ถุงพลาสติก 22 คน กิจกรรมรองลงมาคือ การปลูกป่าและการมีส่วนร่วมในการรณรงค์ต่างๆ อย่างละ 16 คน

4. คำถามวิจัยข้อที่ 2 : ประสพการณ์นาฏการสามารถส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร

พลวิจัย นักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมกิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสพการนาฏการ จำนวน 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนแบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนประกอบด้วย 4 ตอนดังได้กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งใช้สอบถามนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม
2. แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในด้านสาเหตุ ผลกระทบ การป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนของนักเรียน รวมทั้งความคิดเห็นที่มีต่อการเข้าร่วมกิจกรรม โดยใช้รูปแบบการสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้าง
3. แบบบันทึกการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม เป็นแบบบันทึกรายละเอียดของเหตุการณ์ต่างๆ เช่น พฤติกรรมของนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สภาพแวดล้อมการกิจกรรม
4. แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการกิจกรรม เรื่องของกิจกรรมที่ได้ทำ สิ่งที่ได้เรียนรู้ การนำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งปัญหาหรืออุปสรรคที่พบในแต่ละวันของการเข้าร่วมกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยขออนุญาตผู้อำนวยการ โรงเรียนเพื่อทำวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล(ตุลาคม 2551) โดยแจ้งจุดประสงค์รายละเอียดในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรม และดำเนินกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การใน ระหว่างการดำเนินกิจกรรม(ตุลาคม 2551) มีการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน สภาพแวดล้อมการกิจกรรม ซึ่งในระหว่างการทำ กิจกรรมต่างๆ นี้ มีการบันทึกวีดิทัศน์ไว้ในทุกขั้นตอน ผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่างๆ และให้นักเรียนบันทึกอนุทินหลังจบการดำเนินกิจกรรมในแต่ละวัน

3. เมื่อการดำเนินกิจกรรมสิ้นสุดลง สอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อนของ นักเรียนหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

4. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อ่านอย่างละเอียด ตีความ จำแนกคำตอบและวิเคราะห์ข้อมูล
การวิเคราะห์ข้อมูล

กิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ เป็น กิจกรรมที่จัดขึ้นโดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 7 วัน โดยการวิเคราะห์ใช้ข้อมูลจากเครื่องมือหลายอย่างคือ

1. แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน นำข้อมูลที่ได้จาก แบบสอบถามมาวิเคราะห์คำตอบรายชื่อ โดยอ่านคำตอบของนักเรียนอย่างละเอียดและจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน จากนั้นหาคำร้อยละของกลุ่มคำตอบ และให้คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ลงความเห็นต่อการวิเคราะห์การจำแนกคำตอบของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัย นำมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ 2 ใน 3

2. สำหรับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม อนุทิน ผลงานนักเรียนและ เอกสารต่างๆ ผู้วิจัยจะกำหนดรหัสแทนชื่อจริงของนักเรียน สรุปรประเด็นหลัก จัดกลุ่มข้อมูล สำหรับ ข้อมูลที่มีการบันทึกเทป หรือวีดิทัศน์ ผู้วิจัยจะนำมาถอดเทป กำหนดรหัสแทนชื่อจริงและทำการ วิเคราะห์

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของประสบการณ์จากการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน ซึ่งได้ผลการวิจัยดังนี้

1. ด้านความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน (Knowledge)

สาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน พบว่าก่อนเข้ากิจกรรม คำสำคัญ “ปรากฏการณ์เรือนกระจก” พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ คือ 14 คน ไม่มีแนวคิด และมีนักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน 10 คน ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรม พบว่านักเรียน 21 คน มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน นักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อนลดลงเหลือ 1 คน ส่วนแนวคิดเชิงลึกของนักเรียนเรื่องสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน พบว่าก่อนเข้ากิจกรรม นักเรียน 18 คน มีแนวคิดคลาดเคลื่อน และนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 12 คน ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 26 คน

ผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน พบว่าก่อนเข้ากิจกรรม คำสำคัญ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” มีนักเรียน 16 คนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน นักเรียน 13 คน ไม่มีแนวคิด ภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมพบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 10 คน จากเดิมที่ไม่มีนักเรียนคนใดเลยก่อนเข้ากิจกรรมที่มีแนวคิดถูกต้องบางส่วน และมีนักเรียนที่มีแนวคิดคลาดเคลื่อน 8 คน ส่วนคำสำคัญ “ปะการังฟอกขาว” พบว่า นักเรียนมีนักเรียนที่เคยรับรู้คำสำคัญนี้ เพียง 3 คน ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 21 คน การสำรวจแนวคิดของนักเรียนเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนในเชิงลึก พบว่าคำตอบของนักเรียนทั้งก่อนและหลังเข้ากิจกรรมทุกคนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเหมือนกัน สาเหตุที่คำตอบของนักเรียนก่อนและหลังเข้ากิจกรรมไม่แตกต่างกันมากนัก อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนมาพอสมควรแล้ว แต่ลักษณะของคำตอบก็มีบางส่วนที่แตกต่างกัน เนื่องจากหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมคำตอบของนักเรียนมีความชัดเจนมากขึ้น

การป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน พบว่า นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องมากขึ้นหลังเข้าร่วมกิจกรรม เช่น คำสำคัญ “พิธีสารเกียวโต” พบว่าก่อนเข้ากิจกรรมนักเรียนไม่มีแนวคิด 9 คน นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน 3 คนและนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 1 คน ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนเคยรับรู้คำสำคัญนี้มากขึ้น และเมื่อพิจารณาคำตอบแล้วพบว่านักเรียนมีแนวคิด

ถูกต้องบางส่วน 16 คน คำสำคัญ “ไบโอดีเซล” พบว่านักเรียนก่อนเข้ากิจกรรม 18 คน ไม่มีแนวคิด และนักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 9 คน ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรม พบว่านักเรียนมีแนวคิดถูกต้องบางส่วน 17 คน การสำรวจแนวเชิงลึกในการแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนในระดับบุคคล คำตอบของนักเรียนก่อนเข้ากิจกรรมให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน 25 คำตอบ เช่น การใช้ถุงผ้า หรือการลดการใช้ถุงพลาสติก รองลงมาคือการประหยัดพลังงานนักเรียนตอบ 18 คำตอบ เช่น การใช้พลังงานทดแทน ส่วนอันดับที่สามคือด้านสิ่งแวดล้อม มีนักเรียนตอบ 15 คำตอบ เช่น การปลูกต้นไม้ แต่เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมแล้ว คำตอบที่มากที่สุดคือ ด้านสิ่งแวดล้อม 21 คำตอบ รองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตประจำวัน และอันดับที่สามด้านพลังงาน ในส่วนของการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนในระดับชาตินั้น พบว่าคำตอบของนักเรียนก่อนเข้ากิจกรรม ในด้านการรณรงค์นั้น นักเรียนให้ความสำคัญกับด้านสิ่งแวดล้อมมาก โดยมีนักเรียนตอบ 13 คำตอบ เช่น รณรงค์ให้ทุกบ้านปลูกต้นไม้ ส่วนการรณรงค์ที่นักเรียนให้ความสำคัญรองลงมาคือ การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต โดยมี 11 คำตอบ เช่น การรณรงค์ให้มีการใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก หลังจากเข้าร่วมกิจกรรมพบว่า นักเรียนเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนมากขึ้น โดยด้านที่นักเรียนให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ด้านสิ่งแวดล้อม มีนักเรียนตอบมาทั้งสิ้น 19 คำตอบ รองลงมาคือการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตที่มีนักเรียนตอบมา 10 คำตอบ และอันดับที่สามคือ ด้านการเดินทางมี 9 คำตอบ

2. ด้านการมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน

จากการสำรวจการมีส่วนร่วมในการรณรงค์ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนก่อนเข้ากิจกรรมไม่เคยมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน 11 คน เคยมีส่วนร่วม 20 คน และเมื่อพิจารณากิจกรรมที่นักเรียนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมทำมากที่สุด คือ การใช้ถุงผ้า และการมีส่วนร่วมในการรณรงค์ต่างๆ หลังจากเข้ากิจกรรม พบว่านักเรียน 30 เคยมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อน โดยกิจกรรมที่นักเรียนหลังเข้ากิจกรรมมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ การแสดงประสบการณ์จากการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน รองลงมาคือ การใช้ถุงผ้าและลดการใช้ถุงพลาสติก

จากข้อมูลในภาพรวมพบว่า กิจกรรม การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การปฏิบัติ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้ความเข้าใจเรื่องภาวะโลกร้อนดีขึ้นจากระดับพอใช้ไปสู่ระดับดีและทำให้นักเรียนตระหนักและมีส่วนร่วมในการป้องกัน

และแก้ไขปัญหาโลกร้อนเพิ่มขึ้น จากระดับพอใช้ไปสู่ระดับดีเยี่ยม แสดงให้เห็นว่า กิจกรรม การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมแนวคิด และการมีส่วนร่วม ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งพบว่ากิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีแนวคิดถูกต้องสมบูรณ์และมีแนวคิดถูกต้องบางส่วนเพิ่มขึ้น เพราะนักเรียนได้ลงมือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอองค์ความรู้เหล่านั้นให้สังคมได้รับรู้และเข้าใจในเรื่องภาวะโลกร้อน จากการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

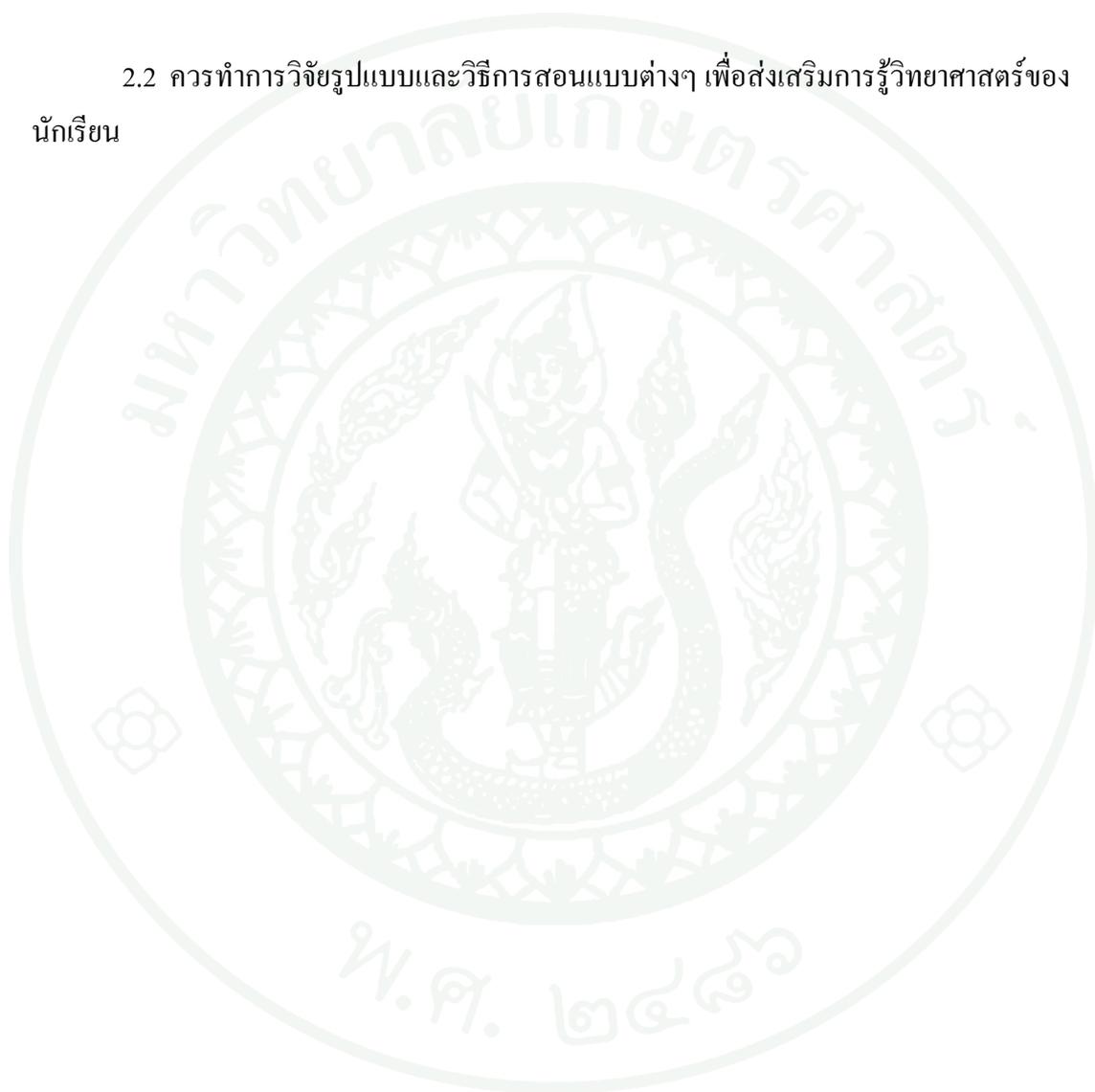
1.1 เรื่องภาวะโลกร้อนประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายและบางแนวคิดก็เป็นนามธรรม ต้องใช้ความรู้พื้นฐานจากแนวคิดตั้งแต่เรื่องแสง พลังงาน ความหลากหลายทางชีวภาพ บรรยากาศ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิต ดังนั้นก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจึงควรตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในด้านต่างๆ เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น เป็นอย่างไร นอกจากนี้แล้วครูควรตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องภาวะโลกร้อนเองด้วยว่า นักเรียนมีแนวคิดอย่างไร เพื่อเมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะได้เหมาะสมกับความรู้เดิมของนักเรียน

1.2 เนื้อหาภาวะโลกร้อนประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการบูรณาการความรู้จากแขนงต่างๆ ให้มีความเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ครอบคลุมในทุกๆ แง่มุมของภาวะโลกร้อน ทั้งสาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการป้องกันและแก้ไข นอกจากนี้ยังควรมีการเชื่อมโยงปัญหาภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเห็นความสำคัญและสร้างความตระหนักให้กับนักเรียนซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ว่ามีความสอดคล้องกับการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

2.2 ควรทำการวิจัยรูปแบบและวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กองบรรณาธิการ. 2550. “The Truth about Global Warming.” วารสารส่งเสริมเทคโนโลยี 34 (191): 109-115.
- เกษมสันต์ จินฉวาโส. 2550. “คน ต้นเหตุโลกร้อน.” รัฐสารศึกษ์ 49 (1): 45-50.
- ฉวีวรรณ กินาวงศ์. 2521. การละครสำหรับครูประถม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทศนา เขมมณี. 2544. 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญวรรณ ทวีสุวรรณ. 2536. ผลของการจัดกิจกรรมเทคนิคการละครที่มีผลต่อทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปัญญาารคุณ. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนภาษาอังกฤษ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล. 2550. โลกร้อนสุดขั้ววิกฤตอนาคตประเทศไทย. กรุงเทพฯ: บริษัทฐานการพิมพ์จำกัด.
- นพมาศ แวงหงส์. 2550. ปรัชญาศิลปการละคร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัณฑิต คงอินทร์. 2550. รุก-รับโลกร้อนก่อนโลกหายนะ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล. 2549. “การวิจัยทางสังคมศาสตร์ ต่างฐานคิด-ต่างแนวทาง.” การออกแบบการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 1-51.

ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล. 2549. “จากสังคมศาสตร์เชิงวิพากษ์ สู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการ.”
การออกแบบการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 259-282.

พรรัตน์ ดำรุง. 2547. การละครสำหรับเยาวชน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

พลอยแสง เอกญาติ. 2550. โลกร้อน ฉบับคนรุ่นใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.
แปลจาก Gore. A. 2007. **An Inconvenient Truth (Young Adult
version)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.

มณีรัตน์ ขำคม. 2550. ปรากฎการณ์แนวปะการังฟอกขาว (Coral Reef Bleaching)
(Online). [http://www.thaicoralreef.com /www.sarakadee.com](http://www.thaicoralreef.com/www.sarakadee.com).
December 19, 2007.

มัทนี รัตนิน. 2549. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับศิลปะการกำกับการแสดงละครเวที.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เล็ก มอญเจริญ. 2550. “มาตรา 3.4 (Additional human induce) ในพิธีสารเกียวโตกับ
การเก็บ กักอินทรีย์คาร์บอนในดินเพื่อบรรเทาปัญหาโลกร้อน.” วารสารอนุรักษ์
ดินและน้ำ 22(2): 44-51.

วราภรณ์ วัจนะพันธ์. 2542. การส่งเสริมทรัพยากรมนุษย์โดยใช้นาฏศิลป์และการละคร.
กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

วสันต์ ทองไทย. 2549. เอกสารประกอบการสอนวิชาการเขียนวิธีวิจัยทางการศึกษา.
กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วีระศักดิ์ อุดมโชค. 2546. “บรรยากาศและการเปลี่ยนแปลง” เอกสารประกอบการการ
กิจกรรมครู ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สกรัตน์ สวัสดิ์มูล. 2545. การศึกษาลักษณะการรอบรู้ถูกต้องสมบูรณ์. วิทยานิพนธ์
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สามัคคี บุญชะวัฒน์ และ สารัฐ รัตนะ. 2543. สิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีและชีวิต. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

แสงจันทร์ เหมนิจ. 2534. ผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาภาษาอังกฤษโดยใช้
เทคนิคการละครสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนไทรน้อย.
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนภาษาอังกฤษ,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์. 2548. การวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม : การเรียนรู้ร่วมกับ
ชุมชน. กรุงเทพฯ:

อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2550. “ภาวะโลกร้อน มหันตภัยใกล้ตัว.” วารสารสิ่งแวดล้อม
11 (1): 14-21.

_____. 2551. “เตรียมสังคมเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อน” เอกสารประกอบการสัมมนา
วิชาการ 17 มกราคม 2551. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

American Association for the Advancement of Science. 1990. **Science for all
American.** New York: Oxford University Press.

Anderson, B., Wallin, A. 2000. "Students' understanding of the greenhouse effect, the societal consequences of reducing CO₂ emission and the problem of ozone layer depletion." **Journal of Research in Science Teaching**. 37(10): 1096-1111.

Bailin, S. 1993. "Drama as experience: a critical view." **Canadian Journal of Education** 18(2): 95-105.

Bybee, R.W. 1997. **Achieving Scientific Literacy**. Portsmouth, NH.: Heinemann. (Mimeographed)

Boyes, E., Stanisstreet, M. 1997. "Children's Model of Two Major Global Environment Issues." **Research in Science & Technological Education**. 15(1).

Bowell, P., Heap, B.S. 2001. **Planning Process Drama**. London: David Fulton Publishers Ltd.

Dale, E. 1957. **Audio-Visual Methods in Teaching**. New York: The Dryden Press.

Elliot, P. 2006. "Review Newspaper Articles as a Technique For Enhancing the Scientific Literacy of Student-Teacher." **International Journal of Science Education**. 26(11): 1245-1265

Fromberg, D. P. 2002. **Play and Meaning in Early Childhood Education**. Massachusetts: Allyn and Bacon.

Harlen, W. 2002. "The OECD's Programme for International Student Assessment (PISA) and its impact on school science curricula." Report to the Ecsite Conference. November 2002.

- Hodson, D. 2006. "Why we should prioritize learning about science." **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education** 293-305.
- Holden, S. 1981. **Drama in Language Teaching**. London: Spottiswoode Ballantyne Ltd.
- Jeffries, H. et al. 2001. "Knowledge about the Greenhouse Effect have College Student Improve?." **Research in Science & Technological Education**. 19(2): 205-221.
- Jensen, A.P. and Ashworth. J. 2003. "Pedagogy, process drama, and visual anthropology." **Stage of the Art**. 15(3): 11-13.
- Kemmis, S. and McTageart. R. 2007. **Participatory action research**. 271-330.
- Lee, Y.C. 2007. "Developing decision-making skills for socio-scientific issues." **Journal of Biological Education** 41(4): 170-177.
- Murcia, K. 2006. "An evidenced based framework for developing scientific literacy." **Proceedings western Australian institute for education research forum** (Online)
<http://www.waier.org.au/forums/2006/muecia.html>. April , 2008.
- National Research Council. 1996. **National Science Educational Standards**. Washington D.C.: National Academy Press.
- Rye, J.A. et al. 1997. "An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming." **International Journal of Science Education** 19(5): 527-551.

Shwarthz, Y.,R. Ben-Zvi, and A. Hofstein. 2006. "The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students." **Chemical Education Research and Practice** 7(4): 203-225.

Stinner, A. 2007. "Toward a humanistic science education: using stories, and the theatre." **Art Stinner**. 14-19.

Warner, C.D. 2003. "Talking leaves are striped. American Indian cultural and religious challenges with literacy and why process drama can bridge the gap." **Stage of the Art**. 14-18.

Wood, E. and Attfield. J. 2006. **Play, Learning and the Early Childhood Curriculum**. London: Paul Chapman Publishing.





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในงานวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ | คณะศึกษาศาสตร์
ภาควิชาการศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. อาจารย์ ดร.วีระศักดิ์ อุดมโชค | คณะวิทยาศาสตร์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. อาจารย์ พรรณี คำรุ่ง | คณะอักษรศาสตร์
ภาควิชาศิลปปะการละคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. คุณนพรัตน์ เทพเทพา | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ |



ภาคผนวก ข
แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน

แบบสอบถาม

เรื่อง การรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน

คำชี้แจง

1.แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เพื่อสำรวจการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนของนักเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการวางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำงานวิจัย โดยข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนให้กับนักเรียนต่อไป จึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงและเต็มศักยภาพ ผู้วิจัยจะเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคลในแบบสอบถามของท่านไว้เป็นความลับ และจะไม่มีการนำไปเผยแพร่ ไม่ว่าในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น

2. แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 สำรวจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับคำสำคัญในเรื่องภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 3 สำรวจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 4 สำรวจการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการตระหนักถึงความสำคัญและมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 5 สำรวจความต้องการของนักเรียนในการเรียนรู้เรื่องภาวะโลกร้อนในประเด็นที่สนใจ

เวลาในการตอบแบบสอบถาม 30 นาที

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตอนที่ 1

คำชี้แจง กรุณากรอกข้อมูลตามความเป็นจริง

ชื่อ.....ชั้น.....ห้อง.....

อายุ.....เพศ.....

เกรดเฉลี่ยสะสม(GPA).....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้ท่านตอบว่าเคยรับรู้หรือรู้จักคำศัพท์ต่อไปนี้หรือไม่ ถ้าเคยรับรู้โปรดอธิบายคำศัพท์ตามความเข้าใจของท่าน และระบุว่าได้ทราบข้อมูลมาจากแหล่งใด

1. ปราบกฏการณ์เรือนกระจก

ไม่เคยรับรู้ เคยรับรู้จาก.....

อธิบาย.....
.....

2. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ไม่เคยรับรู้ เคยรับรู้จาก.....

อธิบาย.....
.....

3. ปะการังฟอกขาว

ไม่เคยรับรู้ เคยรับรู้จาก.....

อธิบาย.....
.....

4. พืชสารเกี้ยวโต

ไม่เคยรับรู้ เคยรับรู้จาก.....

อธิบาย.....
.....

5. ไบโอดีเซล

ไม่เคยรับรู้

เคยรับรู้ จาก.....

อธิบาย.....

6. แก๊สโซฮอล์ E20

ไม่เคยรับรู้

เคยรับรู้ จาก.....

อธิบาย.....

7. น้ำมันดีเซล B5

ไม่เคยรับรู้

เคยรับรู้ จาก.....

อธิบาย.....

8. พลังงานทางเลือก

ไม่เคยรับรู้

เคยรับรู้ จาก.....

อธิบาย.....

9. พลังงานสิ้นเปลือง

ไม่เคยรับรู้

เคยรับรู้ จาก.....

อธิบาย.....

10. พลังงานหมุนเวียน

ไม่เคยรับรู้

เคยรับรู้ จาก.....

อธิบาย.....

ตอนที่ 3

คำชี้แจง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

1.ภาวะโลกร้อนเกิดจากสาเหตุใด

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

2. จงอธิบายการเกิดภาวะโลกร้อนโดยวาดรูปประกอบ

3. ท่านคิดว่าภาวะโลกร้อนส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

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

ตอนที่ 4

คำชี้แจง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. ท่านเคยมีส่วนร่วมในการรณรงค์ ช่วยเหลือ และแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อนหรือไม่

ไม่เคย

เคย (ยกตัวอย่างกิจกรรม).....

.....

2. ท่านคิดว่าตัวท่านเองสามารถช่วยลดหรือแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อนได้ด้วยวิธีการใดบ้าง และวิธีการเหล่านั้นช่วยลดปัญหาโลกร้อนได้อย่างไร

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

3. ถ้าท่านเป็นนายกรัฐมนตรีท่านจะมีนโยบายในการลดหรือแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อนอย่างไรบ้าง

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

ตอนที่ 5

1. ท่านต้องการจะเรียนรู้ในประเด็นใดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องภาวะโลกร้อนเพิ่มเติมอีกบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ





ภาคผนวก ค
คู่มือการจัดกิจกรรม
การส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การ

เรื่อง การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์จากการ

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันคำว่าภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นที่กล่าวถึงทั่วทุกมุมโลกและทุกเวทีในระดับชุมชนจนกระทั่งถึงเวทีระดับนานาชาติ นักวิทยาศาสตร์และรัฐบาลจากหลายประเทศทั่วโลกพยายามผลักดันประเด็นเรื่องภาวะโลกร้อนให้เป็นหนึ่งในวาระการประชุมระดับโลก เนื่องจากผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อนนั้นส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เศรษฐกิจ สังคมและมนุษย์ทั่วโลก ดังจะเห็นได้จากความรุนแรงในด้านอุทกภัยและสภาวะแห้งแล้ง นอกจากนี้ ความรุนแรงของภัยพิบัติทางธรรมชาติคาดว่าจะรุนแรงขึ้นกว่าเดิม ทางกรมแพทยรายงานว่า เนื่องจากภาวะโลกร้อนนี้จะทำให้โรคเมืองร้อนมีแนวโน้มในการแพร่ระบาดไปสู่ภูมิภาคส่วนเหนือของโลก จากรายงานของคณะทำงานชุดที่ 1 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ(IPCC) ระบุว่า ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนคือมนุษย์ ประเทศที่ผลิตก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือสหรัฐอเมริกา คือประมาณ 6,924 ล้านตัน หรือร้อยละ 20.7 ของโลก ประเทศไทยผลิตก๊าซเรือนกระจกประมาณ 261 ล้านตัน หรือร้อยละ 0.8 ของโลก แม้ว่าประเทศไทยจะไม่ได้อยู่ในกลุ่มประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิดรายใหญ่ของก๊าซเรือนกระจก แต่สถานการณ์ภาวะโลกร้อนที่โลกกำลังเผชิญอยู่ขณะนี้ มีผลต่อวิถีชีวิต ความเป็นอยู่และสุขอนามัยโดยตรงของประชาชน ดังนั้น ทุกคนบนโลกจึงควรตระหนัก มีจิตสำนึกและร่วมกันป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวเรา

เนื่องจากภาวะโลกร้อนเป็นประเด็นสำคัญเพราะเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบการดำรงชีวิตของประชากรทั่วโลก จึงมีความจำเป็นที่การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน เพื่อนักเรียนจะได้นำความรู้นี้ไปใช้ในการลด หรือแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้คือการละคร (drama) เนื่องจากละครนั้นสามารถส่งเสริมผู้แสดงให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง นอกจากนี้ผู้แสดงนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาสร้างละครเพื่อถ่ายทอดความรู้ออกไปสู่บุคคลอื่นในสังคมได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่โลกของเรากำลังเผชิญอยู่ เพื่อสร้างความตระหนักและร่วมกันดูแล แก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

ด้วยเหตุนี้ผู้ดำเนินกิจกรรมจึงมีความประสงค์ในการจัดกิจกรรม การส่งเสริมการรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การนี้ ซึ่งกิจกรรมนี้ได้รับทุนสนับสนุนทั้งหมด จากสำนักงานสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการจัดการเรียนการสอนด้านเนื้อหาพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง กับภาวะโลกร้อนจะใช้คู่มือการปฏิบัติการของ The Queensland Sustainable Energy Industry Development Group 2004 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องภาวะ โกร้อน และนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาสร้างละครเพื่อถ่ายทอดความรู้ออกไปสู่บุคคลอื่นในสังคมได้รู้และ เข้าใจเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสำคัญในการร่วมมือร่วมใจกันป้องกันและ แก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อนซึ่งเป็น ประเด็นที่ได้รับความสนใจของสังคม
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน
3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และสังคมในประเด็น เรื่องภาวะโลกร้อน
4. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถแสดงละครเวทีในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน เผยแพร่ต่อสาธารณชนได้

วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้การละคร และเนื้อหาในเรื่องภาวะโลกร้อน เพื่อนำไปออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน
2. สร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้เรื่องประสบการณ์การเพื่อการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องโลกร้อน
3. นำคู่มือการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจากคณะวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ท่านที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ในด้านกระบวนการจัดทำละครตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจากภาควิชาศิลปการ ละคร คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ผู้เชี่ยวชาญจากองค์การพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
4. ขออนุมัติกิจกรรม

5. ดำเนินการกิจกรรม

6. ประเมินผลกิจกรรม

ระยะเวลาดำเนินกิจกรรม ระยะเวลา 7 วัน คือระหว่างวันที่ 5 – 11 ตุลาคม 2551

สถานที่ดำเนินกิจกรรม โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

ผู้รับผิดชอบกิจกรรม

Mister Saouma B. BouJaoude	ที่ปรึกษา
นางสาวนฤมล ชูตาคม	ที่ปรึกษา
นายโชวันันต์ มารุตวงศ์	ที่ปรึกษา
นายพงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ	ประธาน
นายเกษม ห่วงทอง	กรรมการ
นางเทพกัญญา สวงนพกรอง	กรรมการ
นาวาอากาศตรีหญิงพิมพ์ร เทียนอุดม	กรรมการ
นายปัญญา ปรียารัตนโชติ	กรรมการ
นางสุดารัตน์ ศรีบุญถื่อ	กรรมการ
นางสาววนิดา ชูตินาถ	กรรมการ
นางรจนา กิตติศรีวรพันธุ์	กรรมการ
นางสาวนันทยา สุวรรณวงศ์	กรรมการและเลขานุการ

ผู้เข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ที่สมัครเข้าร่วมการกิจกรรมจำนวน 31

คน

ประมาณการใช้จ่าย

จากเงินอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กิจกรรมวิจัยเรื่องการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ในเยาวชนและชุมชนผ่านกระบวนการละคร ของ ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ MRG 5180147

ค่าอำนวยความสะดวกของโรงเรียน

(ค่าอาหารของนักเรียนที่เข้ากิจกรรมจำนวน 30 คน

มื้อละ 50 บาท จำนวน 11 มื้อ, ค่าน้ำ, ค่าไฟ) 20,000 บาท

ค่าอุปกรณ์ประกอบฉาก 5,000 บาท

ค่าชุดการแสดง 3,000 บาท

ค่าอาหารวิทยากร(จำนวน 5 ท่าน

ค่าอาหารมื้อละ 50 บาท จำนวน 11 มื้อ) 3,650 บาท

ค่าเอกสารประกอบการกิจกรรม 2,000 บาท

ค่าวิทยากร(จำนวน 5 ท่าน ท่านละ 200 บาท/วัน) 7,000 บาท

รวม ประมาณการใช้จ่าย 40,650 บาท

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้เข้ากิจกรรมสามารถนำความรู้เรื่องภาวะโลกร้อนมาสร้างสรรค์เป็นละครเวทีและเผยแพร่ให้สังคมได้รับรู้และตระหนักในเรื่องภาวะโลกร้อน

การประเมินผลกิจกรรม

การประเมินผลกิจกรรมการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อนผ่านประสบการณ์การใช้แบบสอบถามการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน เพื่อประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมหลังจากผ่านการกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ และประเมินการผลงานของผู้เข้ากิจกรรมในการแสดงละครเวที

กำหนดการ

วันที่ 4 ตุลาคม 2551

7.30 - 8.00 น.	ลงทะเบียน
8.00 – 8.30 น.	พิธีกรกล่าวรายงาน พิธีเปิด โดย นายโชวันันต์ มารุตวงศ์ ผู้อำนวยการ โรงเรียน
8.30 – 9.30 น.	กิจกรรม “ Ice Breaking ”
9.30 – 10.00 น.	แบบสอบถามสำรวจการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน
10.00 – 11.30 น.	กิจกรรม “ปรากฏการณ์เรือนกระจกในขวดแก้ว”
11.30 – 12.30 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
12.30 – 14.00 น.	กิจกรรม “CO ₂ คือตัวร้ายจริงหรือ”
14.00 – 15.00 น.	กิจกรรม “เรื่องร้ายๆ เมื่อโลกร้อน”
15.00 - 15.15 น.	รับประทานอาหารว่าง
15.15 - 16.30 น.	กิจกรรม “ พันธกิจมนุษย์หยุดโลกร้อน”
16.30 – 17.00 น.	บันทึกการเรียนรู้

วันที่ 5 ตุลาคม 2551

7.30 - 8.00 น.	ลงทะเบียน
8.00 – 8.30 น.	กิจกรรม “ Warm up ”
8.30 – 10.00 น.	กิจกรรม “2 คน 2 คม”
10.00 – 12.00 น.	กิจกรรม “เอ็กซ์แมน (x- man)”
12.00 -13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.30 น.	กิจกรรม “ชิม เสร์้า เหงา สุข”
14.30 - 14.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
14.45 - 15.45 น.	กิจกรรม “ข้างหลังภาพ”
15.45 – 16.45 น.	กิจกรรม “ ลองของ”
16.45 - 17.00 น.	บันทึกการเรียนรู้

วันที่ 6 ตุลาคม 2551

7.30 - 8.00 น.	ลงทะเบียน
8.00 – 9.00 น.	กิจกรรม “ ล้อมวง ชมละคร ”
9.00 – 10.30 น.	กิจกรรม “เส้นทางการสร้างละคร”
10.30 – 12.00 น.	กิจกรรม “ศาสตร์และศิลป์ของการเล่าเรื่อง ”
12.00 -13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.30 น.	กิจกรรม “เรื่องสั้นที่ฉันคิด ”
14.30 - 14.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
14.45 - 16.30 น.	กิจกรรม “บทละครในดวงใจ”
16.30 – 17.00 น.	บันทึกการเรียนรู้

วันที่ 7 ตุลาคม 2551

7.30 - 8.00 น.	ลงทะเบียน
8.00 – 8.30 น.	กิจกรรม “ Warm up ”
8.30 – 10.30 น.	กิจกรรม “ร่วมใจ-ร่วมสร้างละครเวที ”
10.30 – 12.00 น.	นำเสนอแผนการดำเนินงานของแต่ละกลุ่มงาน
12.00 -13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.30 น.	กลุ่มนักแสดงอ่านบทและตีความบทละคร กลุ่มงานฉาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง จัดทำรายการอุปกรณ์และเครื่องใช้ที่จำเป็นในการสร้างละครเวที
14.30 - 14.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
14.45 – 16.30 น.	กลุ่มนักแสดงอ่านบทและตีความบทละคร กลุ่มงานฉาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง ทำงานตามแผนที่ได้วางไว้
16.30 – 17.00 น.	บันทึกการเรียนรู้

วันที่ 8 ตุลาคม 2551 (ค้างคืน)

7.30 - 8.00 น.	ลงทะเบียน
8.00 – 8.30 น.	กิจกรรม “ Warm up ”
8.30 -12.00 น.	กลุ่มนักแสดงอ่านบทและตีความบทละคร

- กลุ่มงานจาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง
ทำงานตามแผนที่ได้วางไว้
- 12.00 -13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 14.30 น. กลุ่มนักแสดงกำหนดตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนไหว
(blocking)
- กลุ่มงานจาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง
ทำงานตามแผนที่ได้วางไว้
- 14.30 - 14.45 น. รับประทานอาหารว่าง
- 14.45 - 17.00 น. กลุ่มนักแสดงซ้อมรายละเอียด
- กลุ่มงานจาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง
ทำงานตามแผนที่ได้วางไว้
- 17.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น พักผ่อนตามอัชฌาศัย
- 19.00 – 19.30 น. บันทึกการเรียนรู้
- 19.00 – 22.00 น. แต่ละกลุ่มงานนำเสนอความก้าวหน้าของงานต่อ
ผู้กำกับการแสดง
- วันที่ 9 ตุลาคม 2551 (ค้างคืน)**
- 7.30 - 8.00 น. ลงทะเบียน
- 8.00 –9.00 น. รับประทานอาหารเช้า
- 9.00 – 9.30 น. กิจกรรม “ Warm up ”
- 9.30 – 12.00 น. กลุ่มนักแสดงซ้อมรายละเอียด
- กลุ่มงานจาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง
ทำงานตามแผนที่ได้วางไว้
- 12.00 -13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 14.30 น. กลุ่มนักแสดงซ้อมรายละเอียด
- กลุ่มงานจาก อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องแต่งกาย แสง เสียง
ทำงานตามแผนที่ได้วางไว้
- 14.30 - 14.45 น. รับประทานอาหารว่าง
- 14.45 - 17.00 น. ซ้อมเทคนิค
- 17.00 – 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น พักผ่อนตามอัชฌาศัย

- 19.00 – 19.30 น. บันทึกการเรียนรู้อัน
 19.00 – 22.00 น. แต่ละกลุ่มงานนำเสนอความก้าวหน้าของงาน
 ต่อผู้กำกับการแสดง

วันที่ 10 ตุลาคม 2551

- 7.30 - 8.00 น. ลงทะเบียน
 8.00 – 9.00 น. รับประทานอาหารเช้า
 9.00 – 9.30 น. แบบสอบถามสำรวจการรู้วิทยาศาสตร์เรื่องภาวะโลกร้อน
 9.30 – 10.00 น. กิจกรรม “ Warm up ”
 9.30 – 12.00 น. ซ้อมการแสดง
 12.00 -13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
 12.00 12.30 น. บันทึกการเรียนรู้อัน
 13.00 – 14.30 น. ซ้อมใหญ่
 14.30 – 15.30 น. พิธีปิดและมอบเกียรติบัตร โดยนายโชวันันต์ มารุตวงศ์
 ผู้อำนวยการ โรงเรียน

หมายเหตุ : กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวนันทิยา สุวรรณวงศ์
วัน-เดือน-ปีเกิด	วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรสาคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร