



การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์
ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วิระวุดนิ ฟุ่งรัตนตรัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2550

**Communication to Create Awareness in Science and Technology in Youth
: A Case Study of Science Camp Project, Technology Management
Center, National Science and Technology Development Agency**

Werawut Fungrattanatrai

เลขที่วิทยานิพนธ์	0198905
จัดพิมพ์เมื่อ	10 เม.ย. 2551
เลขที่พิมพ์	309.2
	28480
	[1550]
	2

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts (Communication)
Department of Business Communication
Graduate School, Dhurakij Pundit University**

2007



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาโท สาขา นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์
ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เสนอโดย วีระวุฒิ พุ่งรัตนตรัย

สาขาวิชา นิเทศศาสตร์

กลุ่มวิชา นิเทศศาสตร์ธุรกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.กฤทธิย์ ศาสตร์ระจุก

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์อรุณ งามดี)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผศ.ดร.กฤทธิย์ ศาสตร์ระจุก)

.....กรรมการ

(ศ.สุกัญญา สุคบรรทัด)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.อัศวิน เนตรโพธิ์แก้ว)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผศ.ดร.สมศักดิ์ คำริชอบ)

วันที่เดือนพ.ศ. 2550

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลทิพย์ ศาสตรระรุจิ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือในการเขียนวิทยานิพนธ์ในทุก ๆ ด้านจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์อรุณ งามดี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์สุกัญญา สุตบรรทัด และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อศวิน เนตรโพธิ์แก้ว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของงานวิจัย

ขอขอบคุณศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ หน่วยงานต้นสังกัดของตนเอง ที่นอกจากจะเป็นสถานที่ที่ทำงานของผู้วิจัยแล้ว ยังได้ให้โอกาสในการทำหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ที่ทำงานด้วย

ขอบคุณและขอบใจกับเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุก ๆ คน ที่ให้กำลังใจกันมาตลอด ช่วยมาก ช่วยน้อยก็ถือว่าได้ช่วยเหลือกัน ขอขอบคุณมากและรู้สึกซาบซึ้งใจจริง ๆ และไม่ลืมเพื่อนร่วมรุ่นปริญญาโท คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่เอาใจช่วยและคอยร่วมทุกข์ร่วมสุข ตลอดระยะเวลาการศึกษา และทุก ๆ คนที่ไม่ได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ กราบขอบพระคุณ คุณพ่อวีระศักดิ์ และคุณแม่อำภา ผู้ให้ทุกสิ่งทุกอย่างกับลูกคนนี้ และไม่ลืมพี่สาวที่น่รักทั้ง 3 คน พี่วิไลวรรณ พี่ลัดดาพร และพี่ชไมพร พี่สาวที่ให้กำลังใจกับน้องชายคนนี้เป็นอย่างดีเสมอมา

วีระวุฒิ พุ่งรัตนตรีย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ผ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ปัญหานำการวิจัย.....	7
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	7
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	8
1.6 ข้อยกเว้นการวิจัย.....	8
1.7 นิยามศัพท์.....	8
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดเรื่องกระบวนการสื่อสาร.....	10
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความตระหนัก.....	12
2.3 แนวคิดเรื่องการสื่อสารผ่านสื่อบุคคล.....	15
2.4 แนวคิดเรื่องการสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็ก.....	16
2.5 แนวคิดเรื่องการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม.....	19
2.6 แนวคิดสื่อกิจกรรม.....	20
2.7 แนวคิดเรื่องการสื่อสารวิทยาศาสตร์.....	23
2.8 แนวคิดเกี่ยวกับเด็กและเยาวชน.....	25
2.9 แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์.....	29
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.....	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
3.4 การตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูล.....	41
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
3.6 การนำเสนอข้อมูล.....	43
4. ผลการวิจัย	
4.1 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อสร้าง ความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	45
4.2 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับความตระหนักรู้ใน เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชน.....	58
4.3 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับทัศนคติของเด็ก และเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อโครงการ.....	84
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	108
5.2 อภิปรายผล.....	110
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	120
บรรณานุกรม.....	121
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล.....	127
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม.....	131
ภาคผนวก ค แบบสังเกตการณ์.....	143
ภาคผนวก ง ประมวลภาพกิจกรรม.....	144
ประวัติผู้เขียน.....	158

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามเพศ.....	58
4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามระดับอายุ.....	59
4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามระดับการศึกษา.....	59
4.4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามสาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังศึกษา.....	60
4.5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตาม กิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำ.....	61
4.6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย (ค่ายที่ 1).....	62
4.7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ หลังการเข้าค่าย (ค่ายที่ 1).....	65
4.8 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้า ค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 1).....	69
4.9 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย (ค่ายที่ 2).....	71
4.10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย (ค่ายที่ 2).....	72
4.11 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้า ค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2).....	74
4.12 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย (ค่ายที่ 3).....	76
4.13 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย (ค่ายที่ 3).....	78
4.14 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้า ค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3).....	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.15 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในด้านทัศนคติ ที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังเข้าค่าย (ค่ายที่ 1).....	94
4.16 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังการเข้าค่าย (ค่ายที่ 1).....	96
4.17 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในด้านทัศนคติ ที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังเข้าค่าย (ค่ายที่ 1).....	98
4.18 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังการเข้าค่าย (ค่ายที่ 1).....	100
4.19 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในด้านทัศนคติ ที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังเข้าค่าย (ค่ายที่ 3).....	102
4.20 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังการเข้าค่าย (ค่ายที่ 3).....	104

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลัง เข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 1).....	70
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลัง เข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2).....	75
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลัง เข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3).....	83
4.4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชน ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 1).....	97
4.5 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชน ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2).....	101
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชน ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3).....	105
4.7 แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะนั่งรับฟังการบรรยาย จากวิทยากรที่มาให้ความรู้.....	148
4.8 แสดงภาพบ้านไร่กุลละวณิชย์ อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา.....	149
4.9 แสดงภาพวิทยากรที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ และนักวิชาการ กำลังให้การบรรยาย.....	149
4.10 แสดงภาพกิจกรรมการสื่อสาร ณ บ้านไร่กุลละวณิชย์ อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา.....	150
4.11 แสดงภาพเด็กและเยาวชนกำลังทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์.....	151
4.12 แสดงภาพเด็กและเยาวชนกับผลงานการวาดภาพ ทางวิทยาศาสตร์.....	152
4.13 แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะนั่งรับฟังการบรรยาย จากวิทยากรที่มาให้ความรู้.....	153

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.14 แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะนั่งรับฟังการบรรยาย จากวิทยากรที่มาให้ความรู้.....	154
4.15 แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะร่วมกิจกรรมละลาย พฤติกรรมและกิจกรรมกลุ่ม.....	155
4.16 แสดงภาพบรรยากาศริมทะเลและสถานที่ที่ใช้จัดค่าย.....	156
4.17 แสดงภาพเด็กและเยาวชนเข้าเยี่ยมชมบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด.....	157
4.18 แสดงภาพเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการและขณะ นั่งรับฟังการบรรยาย.....	158
4.19 แสดงภาพเด็กและเยาวชนทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรม การทดลองเกี่ยวกับดอกไม้.....	159
4.20 แสดงภาพเด็กและเยาวชนทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรม การทดลองเกี่ยวกับดอกไม้.....	160
4.21 แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะเพลิดเพลินกับดอกไม้ นานาพันธุ์ ณ สวนหลวง ร.9	161

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ชื่อผู้เขียน	วีระวุฒิ ฟูงรัตนตรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตทิพย์ ศาสตราวุฒิจิ
สาขาวิชา	นิเทศศาสตร์ธุรกิจ
ปีการศึกษา	2550

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยศึกษาจากค่ายวิทยาศาสตร์ที่โครงการฯ จัดขึ้นจำนวน 3 ค่าย ได้แก่ ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ในเดือนพฤษภาคม 2549 ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ในเดือนมิถุนายน 2549 และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ในเดือนตุลาคม 2549 โดยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ที่ใช้ภายในโครงการ โดยสอบถามจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักที่มีบทบาทในการกำหนดการสื่อสารภายในโครงการจำนวน 5 คน ด้วยการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมภายในค่าย

ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการ โดยใช้แบบสอบถามกับเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 140 คน ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ส่วนที่ 3 เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการ โดยสอบถามจากเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 6 คน ด้วยการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล การใช้แบบสอบถามกับเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 140 คน และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมภายในค่าย

ผลการวิจัย พบว่า โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ มีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน ผ่านรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลาย โดยค่ายวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ค่ายมีรูปแบบการสื่อสารที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ประกอบด้วย การบรรยาย การสื่อสารผ่านสื่อบุคคล การสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็ก การสื่อสารแบบมีส่วนร่วม และการเยี่ยมชมสถานที่จริงหรือทัศนศึกษาออกสถานที่ ทั้งนี้ การบรรยายเป็นรูปแบบการสื่อสารที่ถูกนำมาใช้มากที่สุด

ในส่วนของความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชน พบว่า เด็กและเยาวชนมีค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลังการเข้าค่ายสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่าย อย่างไรก็ตาม ถือว่าความตระหนักรู้มีการเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลจากการศึกษาข้างสะท้อนให้เห็นถึงบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยในเชิงตระหนักรู้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนในหลายประการ ได้แก่ บุคลิกที่รู้จักสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างละเอียดลออ มีเป้าหมายที่แน่ชัดก่อนประกอบกิจใด ๆ มีความรับผิดชอบสูง เรียนรู้อะไรได้รวดเร็ว และชอบที่จะค้นหาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตัวเอง

สำหรับการศึกษาทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการ พบว่า เด็กและเยาวชนมีค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติหลังการเข้าค่ายที่ใกล้เคียงกันกับค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่าย ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเด็กและเยาวชนส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อโครงการและศาสตร์ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว โดยผลจากการศึกษาข้างสะท้อนให้เห็นถึงการแสดงออกซึ่งทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของเด็กและเยาวชนในหลายประการ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น รู้จักสังเกต ชอบที่จะค้นหาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตัวเอง เป็นคนใจกว้าง และมีความพร้อมที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ

จากผลการวิจัยมีข้อเสนอแนะว่า ในการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นการสร้างความรู้ในเรื่องความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่าการสร้าง ความเข้าใจและความสนใจ โดยการจัดค่ายวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งควรจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย เปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงและความสามารถของตนออกมา เพื่อให้กิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมสันทนาการสามารถดำเนินควบคู่ไปได้อย่างลงตัวและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันอย่างสนุกสนานเพลิดเพลินต่อไป

Thesis Title Communication to Create Awareness in Science and Technology in Youth:
A Case Study of Science Camp Project, Technology Management Center,
National Science and Technology Development Agency

Author Werawut Fungrattanatrai

Thesis Advisor Prof. Dr. Kullatip Satraruji

Department Business Communication

Academic Year 2007

ABSTRACT

The aim of this research was to study the communication that creates awareness in science and technology in youth: A case study of Science Camp Project, under the management of Technology Management Center, National Science and Technology Development Agency. The study was conducted in 3 science camps operated in 2006, i.e. drawing-science camp (May), innovation management (June) and flower with science camp (October).

The research is descriptive and divided into 3 parts. In the first part, the study was aimed to know the communication method used in the science camp. The study methodology was an in-depth interview and non-participant observation. Five key persons were interviewed. In the second part, the effectiveness of the communication was analyzed through the measurement of awareness in youth occurred often the communication. The 5-level-answering questionnaires were handed out to 140 youth attended the camp. All data obtained were converted into mean and percentage. In the third part, the attitude of the youth to the project was studied. Six camp attendants individually gave an in-depth interview and 140 were asked to answers questionnaire. Non-participant observation was also conducted.

The result of the study reveals that many communication methods to create awareness in science and technology were used in the camp such as description, personal media, small-group communication, participatory communication and science trip. However, the description was the most frequency used method.

The study shows a significantly statistics increase, at .05 level of confidence, of awareness in science and technology of camp attendants. Many science and technology awareness-related personalities and characteristics among youth attendants noticed from the study were delication, determine, discipline, and fast and self learner.

The attitudes of youth before and after attending the camp were similar. Several science and technology-related attitude were noticed during the study such as curiosity, eager, generousness and life-long learner.

According to the research, found that science camps should be operated with the aim of establishing a science and technology awareness rather than an ordinary understanding or getting temporary attraction. Activities in the camp should vary and attendants should be given opportunities to show their real talent. Thus, edutainment can be achieved.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการพัฒนาประเทศสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นแรงผลักดันที่สำคัญเพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้นและทัดเทียมกับนานาประเทศ นั่นคือ การพัฒนาในเรื่องความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology) ซึ่งความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การที่เราจะอยู่ได้อย่างทันสมัยและทันเหตุการณ์จำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่อยู่เสมอเพราะวิทยาศาสตร์มีประโยชน์เกี่ยวข้องกับชีวิต และเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดีแก่ชีวิต ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ถือว่ามีความสำคัญต่อมนุษย์และมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และผลของการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์จะมีความเกี่ยวข้องกับความเจริญในด้านต่าง ๆ ของทุกส่วนในสังคมเช่น การแพทย์ การสื่อสารคมนาคม การเกษตร การศึกษา การอุตสาหกรรม การเมือง การเศรษฐกิจ ฯลฯ โดยสรุปได้ (<http://mylesson.swu.ac.th/sc101>) ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความสามารถในการสังคม ในสังคมที่มีสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์ บุคคลที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้มีความสามารถ และมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนและสังคม
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ วิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดอาชีพหลายสาขา และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความเจริญทางร่างกายและจิตใจ การได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัย อาหาร การดำรงชีวิตจะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและมีสุขภาพแข็งแรง
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่สามารถ หมายถึง การตัดสินใจในการใช้สินค้าหรือบริการต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ
6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์
7. วิทยาศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ

จากบทบาทและความสำคัญข้างต้นของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นขบวนการความรู้และการปฏิบัติที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยการสร้างเศรษฐกิจที่แข่งขันได้บนสังคมแห่งความรู้ รัฐบาลสมัย พ.ต.ท.ดร.ทักษิณ ชินวัตร ในปี 2547 จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาเรื่องดังกล่าว โดยเน้นการพัฒนากำลังคน และการสร้างความตระหนักในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันถือเป็นพันธกิจหลักของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องการสร้างเศรษฐกิจที่แข่งขันได้บนสังคมแห่งความรู้ ด้วยการผลักดัน โครงการ กิจกรรมและตัวขับเคลื่อนออกมามากมาย

ด้วยเหตุนี้ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติงานของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เพื่อขับเคลื่อนนโยบายพื้นฐานของรัฐบาลที่จะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างความสามารถในการแข่งขันให้ทัดเทียมกับกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมและเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืน และเน้นย้ำถึงการสร้างความตระหนักและการรับรู้ของประชาชนในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการพัฒนากำลังคน โดยเฉพาะนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ซึ่งก็คือ เยาวชนของชาติ ผ่านกระบวนการการบ่มเพาะ (Incubation) ในระดับต่าง ๆ เช่น โครงการคาราวานวิทยาศาสตร์สู่ภูมิภาค การจัดค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน โครงการสนับสนุนเยาวชนผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ (วารสารสำหรับเยาวชน Science, มกราคม 2549 : 3) โดยมีหน่วยงานในกำกับ คือ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานผู้รับมอบนโยบายในการดำเนินการจัดโครงการค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถกำลังคน และเพิ่มจำนวนบุคลากรวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉะนั้น โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จึงถือเป็นหนึ่งในโครงการที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อย่างไรก็ตาม การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ (Science Camp) มีหน่วยงานที่ดำเนินกิจกรรมดังกล่าวเป็นจำนวนมาก อาทิ

- ค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)
- กิจกรรมค่าย TK Park-Thailand Knowledge Park ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ โดยกระบวนการค่ายเน้นหนักด้านการเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความเอื้อเฟื้อ เผื่อแผ่ ฯลฯ ส่วนเนื้อหาวิชาการจะกำหนดเป็นแบบกว้าง ๆ หรือเจาะลึก ด้านใดด้านหนึ่งโดยบูรณาการกับองค์ความรู้ที่มีอยู่ในหว้ากอ

- ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา รังสิต ได้จัดค่ายวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม โดยเป็นค่ายที่จัดทำขึ้นสำหรับนักเรียน นักศึกษา และเยาวชนทั่วไป มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เข้าค่ายได้ แลกเปลี่ยนและนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ รวมทั้งการได้เพื่อนใหม่ ๆ ด้วย
- โครงการ “TU Science Camp” โดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์
- ค่ายวิทยาศาสตร์ (Mahidol Alternative Science Camp) โดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์โดยหน่วยงาน และบริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้อง

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าหลักการหรือจุดเน้นของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละแห่งอาจ แตกต่างกันไปบ้างก็ตาม แต่ทุกค่ายล้วนมีจุดเน้นในการลงมือทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ใน วิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ ประเทศไทยโดยเน้นที่กลุ่มเด็กและเยาวชนแทบทั้งสิ้น เนื่องจากเด็กและเยาวชนในวันนี้จะเติบโต ไปเป็นผู้ใหญ่ที่ดีและมีคุณภาพในวันข้างหน้า

ฉะนั้น ในการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น จึงเป็น เรื่องที่น่าสนใจ อีกทั้งยังไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษาถึงวิธีการสื่อสารดังกล่าวมาก่อน โดยใน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของ “โครงการค่ายวิทยาศาสตร์” ที่ดำเนินงานโดยสำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นกรณีศึกษา เพราะ โครงการฯ ดังกล่าว มีลักษณะ พิเศษเฉพาะ กล่าวคือ เน้นความหลากหลาย ให้เด็กและเยาวชนได้ฝึกทำวิจัยที่ตนสนใจและ มีความฉันทักกับนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง เพื่อฝึกทักษะ และกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และ สังเกตความเป็นอัจฉริยภาพของเด็ก (<http://www.edu.cmu.ac.th>) ซึ่งถือเป็น โครงการหนึ่งที่มี บทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

ค่ายวิทยาศาสตร์ (Science Camp) เป็นกิจกรรมที่ศึกษาภายในหรือภายนอกโรงเรียนเป็น การจัดประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน ซึ่งบางประสบการณ์ไม่สามารถจัดในห้องเรียนได้ โดยการพานักเรียนไปเข้าค่าย ณ สถานที่ที่กำหนด และทำกิจกรรม เช่น ทำการทดลอง สืบสวน เล่นเกมและนันทนาการต่าง ๆ ซึ่งระยะเวลาที่ใช้อาจแตกต่างกัน เป็นเวลา 2 - 5 วันบ้างหรือ 5 - 8 วันบ้าง จุดเน้นของการเข้าค่าย คือ นักเรียนได้ศึกษาทดลองจากของจริง มีการทำงานเป็นกลุ่ม

ร่วมมือช่วยเหลือกัน อภิปรายร่วมกัน ทำให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปพร้อมกัน สำหรับวัตถุประสงค์ในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันการส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 4, 17-19) ได้กล่าวว่ามีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ กระบวนการ ประสบการณ์ตรงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อปลูกฝังเจตคติต่อการเป็นนักวิทยาศาสตร์ และผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามัคคี มนุษยสัมพันธ์ และความเป็นผู้นำ
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้มีโอกาสนำใช้แหล่งวิทยาการมากกว่าการสอนปกติ

โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นโครงการภายใต้ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จัดตั้งขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งเป็นสถานที่ในการอบรมและปมเพาะเด็กและเยาวชนผู้มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กและเยาวชนไทยให้ได้รับการส่งเสริม ทัดค้ำ คั้นคว้าและร่วมกิจกรรมพิเศษของค่ายวิทยาศาสตร์ และมีจำนวนเพิ่มขึ้น ตลอดจนเพื่อส่งเสริมหรือปลูกปั้นให้เด็กและเยาวชนเหล่านั้นเข้าสู่เส้นทางอาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากที่สุดในอนาคตนั่นเอง

โดยการดำเนินงานของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ นั้น ด้วยเด็กที่มีความสามารถพิเศษและความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่ละคนจะมีความหลากหลาย และลักษณะเฉพาะตัว ทางโครงการฯ จึงได้เตรียมการด้านบุคลากร สถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือ และหลักสูตรสำหรับส่งเสริมในรูปแบบที่หลากหลาย ยืดหยุ่น และเหมาะสมกับเด็กแต่ละคนตามหลักการพัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน ซึ่งถือเป็นลักษณะเด่นของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ คือจะมีกิจกรรมพัฒนาและส่งเสริมเยาวชนทางวิทยาศาสตร์ตลอดปี กิจกรรมเน้นความคิดสร้างสรรค์และตอบสนองความหลากหลายในกระบวนการเรียนรู้ เด็กมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่สนใจและถนัด ตลอดจนได้ปฏิบัติจริงและทำงานตามศักยภาพสูงสุดของตนเอง อาทิ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ตลอดทั้งปี โดยมีเนื้อหาของค่ายที่จัดในแต่ละเดือนจะแตกต่างกันออกไป เช่น ค่ายนาโนโซลาร์เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ ค่ายวิทยาศาสตร์กับอาหาร หรือค่ายดาราศาสตร์ เป็นต้น

สำหรับเด็กและเยาวชนที่มาเข้าโครงการค่ายวิทยาศาสตร์นั้น จะมีการคัดเลือกจากเด็กและเยาวชนที่สมัครมาจากทั่วประเทศ โดยคุณสมบัติขั้นพื้นฐานของเด็กและเยาวชนที่สมัครได้จะต้องเป็นนักเรียนนักศึกษาในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสนใจและความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละค่ายและแต่ละเดือนที่จัดนั้น จะมีจำนวนของเด็กและเยาวชนที่สมัครเข้ามามากกว่า 1,000 คน แต่จำเป็นต้องคัดเลือกให้เหลือประมาณ 40 - 60 คนต่อค่ายวิทยาศาสตร์ 1 ค่าย โดยมีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ เป็นผู้ดำเนินการพิจารณาคัดเลือก ทั้งนี้ เพื่อให้ได้เด็กและเยาวชนที่มีความสนใจแท้จริง และมีโอกาสได้รับการพัฒนาได้อย่างเต็มที่เพื่อเป้าประสงค์ในการผลิตนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่ดีและมีคุณภาพให้ประเทศต่อไป

ทั้งนี้ เด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์จะได้รับการส่งเสริมพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอาศัยเครือข่ายการทำงานของ สวทช. สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยและภาคเอกชน กล่าวคือ โครงการค่ายฯ จะมีการจัดเตรียมสถานที่ และจัดหานักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักวิจัยที่เลี้ยงในสาขาที่เด็กสนใจและถนัดมาให้คำปรึกษาแนะนำและพัฒนา นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างเต็มที่ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ในการเข้าค่ายเนื่องจากการจัดหาทุนทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ไว้ให้จากงบประมาณที่ได้จากรัฐบาล และความร่วมมือจากบริษัทเอกชนที่ได้เข้าร่วมเป็นผู้สนับสนุน (Sponsor) ในแต่ละค่าย รวมทั้งยังมีความร่วมมือจากโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศในการคัดเลือกเด็กและเยาวชนผู้สนใจเข้าค่ายในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้มีโอกาสในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ดังกล่าวด้วย ตลอดจนการเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนเข้ามาสัมผัสและร่วมทำงานกับนักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยีในศูนย์เทคโนโลยีเฉพาะทางทั้ง 4 ศูนย์ของ สวทช. ได้แก่

- 1) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)
- 2) ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค)
- 3) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)
- 4) ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)

ตลอดจนเครือข่ายปฏิบัติการวิจัย และมหาวิทยาลัยเครือข่าย อาทิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (<http://www.nstda.or.th/psc>) เป็นต้น

ในส่วนของขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ นั้น สามารถแบ่งช่วงระยะเวลาของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 3 ช่วงได้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการจัดค่าย เริ่มต้นจากขั้นเตรียมการที่ต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าเป็นเวลาเพียงพอ โดยมีสิ่งที่จะต้องทำได้แก่ การจัดทำโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ (proposal) ว่าในเดือน ๆ นั้น จะจัดค่ายเกี่ยวกับอะไร การเตรียมงานด้านวิชาการ การเตรียมงานด้านนันทนาการ การกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่จะคัดเลือกนักเรียนมาเข้าค่ายให้เหมาะสม ตลอดจนการติดต่อประสานงานด้านธุรการต่าง ๆ เช่น ที่พัก อาหาร ยา การทำหนังสือถึงผู้ปกครองเพื่อขออนุญาตนำนักเรียนเข้าค่าย ทั้งนี้ ในการประชาสัมพันธ์การจัดค่ายวิทยาศาสตร์จะมีการประชาสัมพันธ์ทั้งในวงแคบและวงกว้าง กล่าวคือ วงแคบจะมีการจัดส่งโปสเตอร์ จดหมายเชิญไปยังโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย สถาบัน กวดวิชาต่าง ๆ ขณะที่วงกว้างจะมีการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อวิทยุ โทรทัศน์ หลังจากนั้นจะมีการคัดเลือกผู้สมัครจากใบสมัครที่มีการตอบรับเข้ามา โดยทำการรวบรวมให้คณะกรรมการคัดเลือก ซึ่งคณะกรรมการคัดเลือกจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหาของค่ายในแต่ละเดือนนั้น ๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพกับค่ายไบโอเทค เป็นต้น ซึ่งเมื่อคัดเลือกเสร็จจะนำรายชื่อของเด็กและเยาวชนที่ได้รับคัดเลือกขึ้นเว็บไซต์ของโครงการฯ ต่อไป

2. ขั้นการจัดค่าย หรือขั้นดำเนินการ คือ การดำเนินการจัดค่ายตามแผนที่วางไว้ การประชุมกรรมการ เจ้าหน้าที่ควบคุมค่ายตามความเหมาะสม การดำเนินกิจกรรมด้านวิชาการด้วยการชี้แจงแนวทางและให้ความรู้ก่อนดำเนินกิจกรรม การดูแลนักเรียนขณะดำเนินกิจกรรม

3. ขั้นหลังจากการจัดค่าย ถือเป็นขั้นสุดท้าย ซึ่งจะมีการประเมินผลประจำวันด้วยการสังเกตการณ์ และเมื่อสิ้นสุดการอยู่ค่ายด้วยการใช้แบบสอบถามสำรวจทัศนคติที่มีต่อค่ายนั้น ๆ

ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในหัวข้อเรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” เพื่อต้องการศึกษาถึงวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีว่าเป็นอย่างไร รวมทั้ง ศึกษาถึงความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายว่า จากการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ที่เกิดขึ้นภายในโครงการฯ นั้น สามารถสร้างความตระหนักรู้แก่เด็กและเยาวชนให้เกิดขึ้นตามความมุ่งหมายของโครงการได้หรือไม่

ตลอดจน ยังศึกษาเพื่อให้ทราบถึงทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ด้วยว่า มีทัศนคติในด้านความคิด ความรู้สึก และความพึงพอใจต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ในฐานะค่ายที่สร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นค่ายที่สร้างโอกาสแก่เด็กและเยาวชนในการก้าวไปสู่เส้นทางนักวิทยาศาสตร์ในอนาคตต่อไปอย่างไร ซึ่งผล

การศึกษาวิจัยที่ได้ในครั้งนี้อาจสามารถส่งมอบให้โครงการค่ายวิทยาศาสตร์นำไปปรับใช้ในการพัฒนาการบริหารจัดการและแนวทางในการถ่ายทอดสารเพื่อสร้างความรู้และแนวทางปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพในการสร้างเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต ตลอดจนสามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องที่มีลักษณะของโครงการที่ใกล้เคียงกัน และยังเป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสื่อสาร เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในแวดวงวิชาการอีกด้วย

1.2 ปัญหาการวิจัย

1.2.1 โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี มีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนอย่างไร

1.2.2 เด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายมีความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีหรือไม่ อย่างไร

1.2.3 เด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายมีทัศนคติต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาถึงวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

1.3.2 เพื่อศึกษาความตระหนักรู้ของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายตามความมุ่งหมายของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

1.3.3 เพื่อศึกษาทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ทราบถึงวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

1.4.2 ทำให้ทราบว่าโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีสามารถสร้างความตระหนักรู้แก่เด็กและเยาวชนให้เกิดขึ้นตามความมุ่งหมายของโครงการได้หรือไม่

1.4.3 ผลการศึกษาที่ได้สามารถส่งมอบให้โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี เพื่อนำไปปรับใช้ในการพัฒนาการสื่อสารของโครงการฯ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

1.4.4 เกิดการขยายองค์ความรู้ด้านการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่กลุ่มเด็กและเยาวชน

1.4.5 เป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อสร้าง ความตระหนักรู้ในแวดวงวิชาการ ตลอดจนใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการสื่อสารเพื่อสร้าง ความตระหนักรู้ในเรื่องที่มีลักษณะของโครงการที่ใกล้เคียงกัน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหาร จัดการเทคโนโลยี ที่จัดขึ้นในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และตุลาคม 2549 รวมเป็นจำนวน 3 ค่าย เท่านั้น โดยการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือแบบสอบถามจะใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กและเยาวชนผู้มา เข้าค่ายวิทยาศาสตร์จากจำนวน 3 ค่าย แบ่งเป็นค่ายละประมาณ 40-60 คน ใช้วิธีเก็บข้อมูลก่อน และหลังเข้าค่ายไปแล้ว (Pre – Post Test) ทำให้ได้รับแบบสอบถามกลับมาทั้งสิ้นประมาณ 280 ชุด ทั้งนี้ ได้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล (In-depth Interview) กับกลุ่มผู้ให้ ข้อมูลหลัก และเด็กและเยาวชน และวิธีการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมควบคู่กันไปด้วย

1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาการออกพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลจึง ทำการศึกษาค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ค่ายเท่านั้น ทั้งนี้ ค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นไม่ได้จัด ต่อเนื่องกันทุกเดือน มีผลให้การศึกษาค่ายวิทยาศาสตร์ของโครงการดังกล่าวต้องศึกษาก่อน 2 ค่าย ในเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2549 คือ ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายการบริหาร เทคโนโลยียุคใหม่ ขณะที่อีกหนึ่งค่ายได้ทำการศึกษาดูมาภายหลัง คือ ในเดือนตุลาคม 2549 กับค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ รวมเป็นจำนวน 3 ค่าย

1.7 นิยามศัพท์

การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ หมายถึง รูปแบบการสื่อสารภายในโครงการค่าย วิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ที่ได้นำมาใช้เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน อาทิ การบรรยาย การสื่อสารแบบกลุ่ม การสื่อสาร แบบมีส่วนร่วม การสื่อสารผ่านสื่อบุคคล เป็นต้น

ความตระหนักรู้ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนการเห็นคุณค่าในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนที่เกิดจากการเข้าค่ายของ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหาร จัดการเทคโนโลยี

โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง ค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จำนวน 3 ค่าย ดังนี้

- 1) ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์
ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 4 - 8 พฤษภาคม 2549 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และไร่กุลละวณิชย์ จ.นครราชสีมา
- 2) ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่
ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 31 พฤษภาคม - 2 มิถุนายน 2549 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์
ประเทศไทย อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และรีอ คาร์เด็น บีช รีสอร์ท จ.ระยอง
- 3) ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์
ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 3 - 6 ตุลาคม 2549 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และสวนหลวง ร.9 กรุงเทพฯ

เด็กและเยาวชน หมายถึง นักเรียน นักศึกษาผู้มีความรู้ ความสามารถ และความสนใจในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จำนวน 3 ค่าย ดังนี้

- 1) ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ : เด็กและเยาวชน ได้แก่ นักเรียนนักศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปริญญาตรี และปริญญาโท ที่มีระดับอายุอยู่ในช่วง 15 - 26 ปี
- 2) ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ : เยาวชน ได้แก่ นักศึกษาในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ที่มีระดับอายุอยู่ในช่วง 19 - 30 ปี
- 3) ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ : เด็กและเยาวชน ได้แก่ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีระดับอายุอยู่ในช่วง 15 - 18 ปี

ทัศนคติ หมายถึง ความคิด ความรู้สึก และความพึงพอใจของเด็กและเยาวชนต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ในประเด็น ดังนี้

- 1) ทัศนคติต่อผู้ส่งสาร หรือโครงการค่ายวิทยาศาสตร์
- 2) ทัศนคติต่อเนื้อหาของสารในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรากฏในโครงการ
- 3) ทัศนคติต่อวิธีการสื่อสาร หรือรูปแบบกิจกรรมที่ปรากฏในโครงการ
- 4) ทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” ได้นำแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นกรอบในการศึกษา ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเรื่องกระบวนการสื่อสาร
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความตระหนัก
- 2.3 แนวคิดเรื่องการสื่อสารผ่านสื่อบุคคล
- 2.4 แนวคิดเรื่องการสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็ก
- 2.5 แนวคิดเรื่องการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม
- 2.6 แนวคิดสื่อกิจกรรม
- 2.7 แนวคิดเรื่องการสื่อสารวิทยาศาสตร์
- 2.8 แนวคิดเกี่ยวกับเด็กและเยาวชน
- 2.9 แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเรื่องกระบวนการสื่อสาร

การสื่อสาร หมายถึง การถ่ายทอดเรื่องราวการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแสดงออกของความคิดและความรู้สึก ตลอดจนรวมไปถึง "ระบบ" เพื่อการติดต่อ สื่อสารข้อมูลซึ่งกันและกัน (Webster's Dictionary, 1978 : 98)

สวานิต ขมาภัย (2536 : 18) กล่าวว่า การสื่อสารหมายถึง การนำเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น หรือความรู้สึก โดยอาศัยเครื่องนำไปโดยวิธีใดวิธีหนึ่งให้ไปถึงจุดหมายปลายทางที่ต้องการ จนทำให้เกิดการกำหนดรู้ความหมายแห่งเรื่องราวนั้นร่วมกันได้

ปรมะ สตะเวทิน (2537 : 7) กล่าวว่า การสื่อสารหมายถึง กระบวนการของการถ่ายทอดสาร (Message) จากบุคคลฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่า ผู้ส่งสาร (Source) ไปยังบุคคลอีกฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่า ผู้รับสาร (Receiver) โดยผ่านสื่อ (Channel)

วิรัช สลรัตนกุล (2546 : 159) กล่าวว่า การติดต่อสื่อสารหมายถึงกระบวนการในการส่งผ่านหรือสื่อความหมายระหว่างบุคคลสังคมมนุษย์เป็นสังคมที่สมาชิกสามารถให้ความสามารถของตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยแสดงออกในรูปของความต้องการ ความปรารถนา ความรู้สึกนึกคิด ความรู้ และประสบการณ์ต่างๆจากบุคคลหนึ่ง ไปสู่อีกบุคคลหนึ่ง"

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสื่อสาร เป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารระหว่างมนุษย์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ส่งสารและผู้รับสารเกิดความเข้าใจในสารที่ตรงกัน

องค์ประกอบของการสื่อสาร

1. ผู้ส่ง ผู้สื่อสาร หรือต้นแหล่งของการส่ง (Sender, Communicator or Source) เป็นแหล่งหรือ ผู้ที่นำข่าวสารเรื่องราว แนวความคิด ความรู้ ตลอดจนเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อส่งไปยังผู้รับ ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือกลุ่มชนก็ได้ ผู้ส่งนี้จะเป็นบุคคลเพียงคนเดียว กลุ่มบุคคลหรือสถาบัน โดยอยู่ในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายอย่าง

2. เนื้อหาเรื่องราว (Message) ได้แก่ เนื้อหาของสารหรือเรื่องราวที่ส่งออกมา เช่น ความรู้ ความคิด ข่าวสาร บทเพลง ข้อเขียน ภาพ ฯลฯ เพื่อให้ผู้รับรับข้อมูลเหล่านี้

3. สื่อหรือช่องทางในการนำสาร (Media or Channel) หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยถ่ายทอดแนวความคิด เหตุการณ์ เรื่องราวต่าง ๆ ที่ผู้ส่งต้องการให้ไปถึงผู้รับ

4. ผู้รับหรือกลุ่มเป้าหมาย (Receiver or Target Audience) ได้แก่ ผู้รับเนื้อหาเรื่องราวจากแหล่งหรือที่ผู้ส่งส่งมา ผู้รับนี้อาจเป็นบุคคล กลุ่มชน หรือสถาบันก็ได้

5. ผล (Effect) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้ส่งส่งเรื่องราวไปยังผู้รับ ผลที่เกิดขึ้น คือ การที่ผู้รับอาจมีความเข้าใจหรือไม่รู้เรื่อง ยอมรับหรือปฏิเสธ พอใจหรือโกรธ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นผลของการสื่อสาร และจะเป็นผลสืบเนื่องต่อไปว่าการสื่อสารนั้นจะสามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับทัศนคติของผู้รับ สื่อที่ใช้ และสถานการณ์ในการสื่อสารเป็นสำคัญด้วย

6. ปฏิกริยาสนองกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่เกี่ยวเนื่องจากผลซึ่งผู้รับส่งกลับมายังผู้ส่ง โดยผู้รับอาจแสดงอาการให้เห็น เช่น ง่วงนอน ประหม่อ ยิ้ม พยักหน้า การพูดโต้ตอบ หรือการแสดงความคิดเห็น เพื่อเป็นข้อมูลที่ทำให้ผู้ส่งทราบว่า ผู้รับมีความพอใจหรือมีความเข้าใจในความหมายที่ส่งไปหรือไม่ปฏิกริยาสนองกลับนี้คือข้อมูลย้อนกลับอันเกิดจากการตอบสนองของผู้รับที่ส่งกลับไปยังผู้ส่งนั่นเอง

องค์ประกอบของการสื่อสารในการเรียนการสอน (<http://ednet.kku.ac.th>) ประกอบด้วย

1. ผู้ส่งสารในการเรียนการสอน คือ ผู้สอน ครู วิทยากร หรือผู้บรรยาย
2. เนื้อหาความรู้ ที่ส่งให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหาของวิชาตามหลักสูตรที่กำหนดไว้โดยจะแบ่งไว้เป็นบทเรียน มีการเรียงลำดับความยากง่ายเพื่อความสะดวกในการนำมาสอน
3. สื่อหรือช่องทางที่ใช้ส่งเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน
4. ผู้รับสารในการเรียนการสอน ได้แก่ ผู้เรียน ซึ่งมีระดับอายุ สติปัญญา และความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกันในแต่ละระดับชั้น จึงทำให้มีความสามารถในการถอดรหัสแตกต่างกันไปด้วย
5. ผลที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน หมายถึง ผลของการเรียนรู้เพื่อแสดงว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจสารหรือความรู้ที่รับมาหรือไม่
6. ปฏิกริยาสนองกลับของผู้เรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนตอบคำถามได้หรืออาจจะถามคำถามกลับไปยังผู้สอน หรือการที่ผู้เรียนแสดงอาการง่วงนอน อิ่ม หรือแสดงกริยาใด ๆ ส่งกลับไปยังผู้สอน

สำหรับการนำแนวคิดเรื่องกระบวนการสื่อสารมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้เห็นคำจำกัดความที่ชัดเจนเกี่ยวกับการสื่อสาร และรูปแบบการสื่อสาร รวมไปถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการสื่อสาร ซึ่งการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้แก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี นั้น ประกอบด้วยวิธีการสื่อสารที่หลากหลายประกอบเข้าด้วยกัน แนวคิดดังกล่าวจึงใช้ในการอธิบายถึงกระบวนการสื่อสารที่เกิดขึ้น ได้อย่างชัดเจน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness)

รวีวรรณ ชินะตระกูล (2540 : 9) กล่าวว่า ความตระหนัก หมายถึง การที่บุคคลแสดงว่ามีความสำนึก มีความรู้สึก และยอมรับถึงภาวะการณ์ เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ซึ่งสภาพแวดล้อมในสังคมเป็นสิ่งช่วยในการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้น

สังจา อ่อนแก้ว (2542 : 10) กล่าวว่า ความตระหนัก คือ การที่บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่เกิดขึ้นแล้วมีความรู้สึก มีความสำนึกและยอมรับถึงภาวะการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งบุคคลจะแสดงถึงความรับผิดชอบต่อสิ่งที่เกิดขึ้นและพยายามที่จะค้นหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น ไปในทางที่ทำให้เกิดผลดีขึ้นกว่าเดิม

ไพฑูรย์ พิมพ์ (2542 : 11) ได้กล่าวถึงความหมายของความตระหนักไว้ว่า ความตระหนัก หมายถึง ความรู้สึก หรือความสำนึกของบุคคล ที่แสดงว่ามีความรู้หรือเคยมีการรับรู้เหตุการณ์ และประสบการณ์มาแล้ว เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงเกิดความตระหนักขึ้น

Wolman (1973 : 38) กล่าวถึงความตระหนักไว้ว่า ความตระหนักเป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจ หรือสำนึกถึงบางสิ่งบางอย่างของเหตุการณ์ ประสบการณ์หรือวัตถุสิ่งของได้

Longman Group UK Limited (1991 : 61) ให้ความหมายว่า ความตระหนัก หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจ หรือสำนึกในบางสิ่งบางอย่าง เหตุการณ์บางอย่างหรือแนวความคิดต่าง ๆ

จากความหมายของความตระหนักดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความตระหนัก หมายถึง การที่บุคคลมีจิตสำนึก และมีความรู้สึกต่อสิ่งเร้าที่เคยรับรู้มาก่อนแล้ว หรือรับรู้มาบางส่วน ซึ่งเมื่อมีสิ่งเร้าเข้ามากระตุ้นจะมีผลให้เกิดความเข้าใจ และสำนึกในสิ่งนั้น ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักกับความรู้

ไพฑูริย์ พิมพ์ (2542 : 18) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักกับความรู้ ไว้ว่า ความรู้และความตระหนักมีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากทั้งความรู้และความตระหนักต่างก็เกี่ยวข้องกับการสัมผัสและใช้จิตไตร่ตรองทั้งสิ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดจากความจำหรือความระลึกได้ในข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ที่บุคคลได้รับจากประสบการณ์ และการสังเกต ส่วนความตระหนักเป็นสิ่งที่เกิดจากความรู้สึก หรือสำนึกบางอย่างของเหตุการณ์หรือประสบการณ์ ซึ่งไม่เน้นความสามารถในการจำหรือการระลึกได้

สรุปได้ว่า การที่บุคคลจะเกิดความตระหนักได้นั้น จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาก่อน ด้วยเหตุนี้ ความรู้และความตระหนักจึงมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

ฉะนั้น โครงการค่าวิทยาสาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีที่จัดขึ้นแก่เด็กและเยาวชน จึงเป็นการสร้างความตระหนักในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยกระสื่อสารเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจบนพื้นฐานข้อเท็จจริงที่ว่า ความรู้และความตระหนักเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน

การวัดความตระหนัก

การวัดความตระหนักเป็นพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับด้านความรู้สึกและอารมณ์ที่เกิดขึ้นในจิตใจของบุคคล ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการวัดพฤติกรรมเหล่านี้ ดังนั้น การจะวัดและประเมินผลจึงต้องมีหลักการและวิธีการ ตลอดจนเทคนิคเฉพาะจึงจะได้ผลออกมาเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งมีผู้เสนอแนะเครื่องมือที่ใช้วัดความตระหนักไว้หลายประเภท ดังนี้ (ชวาล แพร์ตันกุล, 2526)

1. วิธีสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่มีโครงสร้างแน่นอน (Structured item) โดยสร้างคำถามและมีคำตอบให้เลือกเหมือน ๆ กัน แบบสอบถามชนิดเลือกตอบและคำถาม

จะต้องตั้งไว้ก่อนเรียงลำดับไว้ก่อนหลังไว้พอดี หรืออาจเป็นแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured item) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบ และคำถามก็ขึ้นอยู่กับโอกาสอำนวยในขณะสนทนากัน

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบสอบถามอาจเป็นชนิดเปิดและปิด หรือแบบผสมระหว่างเปิดหรือปิดก็ได้

3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดชนิดที่ให้ตรวจสอบว่าเห็นด้วยไม่เห็นด้วย หรือมี-ไม่มี สิ่งที่กำหนดตามรายการอาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบหรือเลือกว่าใช่-ไม่ใช่ก็ได้

4. มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating scale) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการใช้วัดอารมณ์ และวัดความรู้สึกว่ามีความเข้มมากน้อยเพียงใด

5. การใช้ความหมายทางภาษา (Semantic differential technique) เป็นเครื่องมือวัดชนิดหนึ่งที่สามารถวัดเกี่ยวกับการประมาณค่า (evaluation) เกี่ยวกับศักยภาพ (potential) และเกี่ยวกับกิจกรรม (activity)

วิธีการสร้างแบบวัดความตระหนัก มีลำดับในการสร้าง ดังนี้ คือ

1. การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลนั้นอาจจะนำมาจกเอกสาร บทวิเคราะห์งานการศึกษาวิจัย เป็นต้น
2. การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่น่ามาใช้ในสร้างแบบวัดนั้น มีความเหมาะสมกับการที่จะตอบหรือใช้วัดกับกลุ่มตัวอย่าง
3. เขียนแบบวัด โดยการสร้างเหตุการณ์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความรู้สึกที่แท้จริงของตนเองออกมา โดยการตรวจสอบในแบบตรวจสอบรายการ
4. จัดเรียงตัวลงและตัวถูก
5. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด

ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดเกี่ยวกับความตระหนักดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจาก เป็นการศึกษาการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่เด็กและเยาวชน ซึ่งพบว่า ความตระหนักนั้นมีความสัมพันธ์กับความรู้อย่างต่อเนื่อง การสื่อสารเพื่อสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นใน โครงการค่าวิทยาศาสตร์จึงเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมพัฒนาให้เด็กและเยาวชนได้เกิดความรู้และอาจนำไปสู่ความตระหนักได้ในที่สุด โดยแนวคิดดังกล่าวสามารถอธิบายถึงที่มาที่ไปของการเกิดความตระหนักได้เป็นอย่างดี และมีประโยชน์ในเชิงการวัดความตระหนักที่เป็นรูปธรรมด้วย

2.3 แนวคิดเรื่องการสื่อสารผ่านสื่อบุคคล

สื่อมนุษย์หรือสื่อบุคคล (Personal Media) ได้แก่ บุคคลที่เป็นผู้นำสารไปยังผู้รับสาร หรือในอีกแง่หนึ่งก็คือ ตัวผู้ส่งสารนั่นเองที่เป็นผู้เข้ารหัสสาร (Encoder) ให้ผู้รับได้รับรู้และเข้าใจในสิ่งที่ตนเองต้องการ (ประมะ สตะเวทิน, 2533)

สื่อบุคคลเป็นสื่อที่ใช้คำพูดเป็นตัวกลางในการสื่อสาร สื่อบุคคลเป็นวิธีการสื่อสารที่เก่าแก่ที่สุดใช้กันตั้งแต่เริ่มมีมนุษย์ขึ้นในโลก เป็นสื่อที่ใช้กันมากในกลุ่มประชาชนทั่วไป เครื่องมือของสื่อบุคคลมีทั้งที่เป็นคำพูด กริยาท่าทาง การแสดงออกทางอากัปกิริยา วิธีการสื่อสารด้วยบุคคลจะเป็นการใช้คำพูดเป็นหลัก ด้วยวิธีการสนทนา อภิปราย บรรยาย สาธิต ประชุม เป็นต้น (<http://www1.rbac.ac.th>)

คำพูด (Spoken Word) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทุกคนคุ้นเคยกันคืออยู่แล้ว และทุกคนต้องใช้คำพูดในชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพ ในชีวิตส่วนตัว สื่อคำพูดจึงเป็นสื่อที่เก่าแก่ที่สุดชนิดหนึ่ง นอกจากนี้หากคำพูดนั้นพูดโดยบุคคลที่มีชื่อเสียงที่สังคมยกย่องนับถือก็จะยิ่งเพิ่มน้ำหนักในคำพูดนั้นมากขึ้นเป็นเงาตามตัว การพูดจึงเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดชักนำความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของมนุษย์ออกมาให้ผู้อื่นได้ทราบและเข้าใจ คำพูดจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะทำให้มนุษย์เกิดความร่วมมือร่วมใจเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

สื่อบุคคลหรือการสื่อสารด้วยคำพูดนั้น มี 2 แบบ คือ

- แบบที่เป็นทางการ (Formal oral communication) เช่น การอภิปราย การบรรยาย การประชุม การประกาศข่าว การให้สัมภาษณ์ การสัมมนา

- แบบที่ไม่เป็นทางการ (Informal oral communication) คือ การพูดจา สนทนาปราศรัยต่าง ๆ ในการพูดที่เป็นทางการนั้น ผู้พูดจะต้องพูดให้ผู้ฟังสนใจ เข้าใจ ประทับใจ เกิดศรัทธาแล้วยังอาจจะมีวัตถุประสงค์อื่น ๆ ในทางการพูดด้วย เช่น เพื่อให้ข่าวสารความรู้ เพื่อชักจูงใจ เพื่อกระตุ้นเร้าอารมณ์ เพื่อก่อให้เกิดการปฏิบัติการหรือทำให้รู้สึกซาบซึ้ง ทั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าจุดมุ่งหมายจะมี 2 ลักษณะ คือ จุดมุ่งหมายที่เปิดเผย หรือจุดมุ่งหมายที่ปกปิด

ลักษณะของสื่อบุคคล

1. การพูดสนทนา เป็นการสื่อสารของบุคคลโดยทั่วไปในวงสนทนา ซึ่งเป็นการสื่อสารกันในชีวิตประจำวันทั่วไป

2. การอภิปราย เป็นการสื่อความโดยกลุ่มคนตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ซึ่งเป็นการให้ความรู้ ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะที่มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน

3. การบรรยาย เป็นการสื่อความเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจต่อเนื้อหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยผู้ฟังเป็นผู้รับสารและผู้บรรยายเป็นผู้ให้สาร

4. การประชุม เป็นการร่วมกันปรึกษาหารือกันในกลุ่มหรือทีมงานอย่างมีระบบและระเบียบวิธีทางการประชุม เช่นการยกมือก่อนพูดแสดงความคิดเห็น มีการจดบันทึกรายงานการประชุม และมีประธานการประชุม

5. การฝึกอบรม เป็นการให้ความรู้ความเข้าใจแก่บุคคล เพื่อให้มีความรู้เพิ่มขึ้น และมีความสามารถขึ้นในเรื่องที่ได้รับการฝึกและอบรมมา

6. การสัมมนา เป็นกระบวนการสื่อสารสองทาง ทั้งให้และรับความรู้ซึ่งกันและกัน ระหว่างวิทยากรและผู้เข้าร่วมสัมมนา

7. การพูดในที่ชุมชน เป็นการพูดในที่สาธารณะหรือชุมชนในวาระหรือโอกาสต่าง ๆ เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจ ความรู้ ยกย่องและยินดี ตลอดจนความเห็นอกเห็นใจในเรื่องราวต่าง ๆ

สำหรับการนำแนวคิดเรื่องการสื่อสารผ่านสื่อบุคคลมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากในการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี นั้น จะมีการให้ความสำคัญกับสื่อบุคคลที่เป็นวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์จากการบรรยาย ดังนั้น สื่อบุคคลในที่นี้จึงหมายถึง วิทยากรที่เป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ในการสื่อสาร กล่าวคือ เป็นผู้กำหนดวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้แก่เด็กและเยาวชนนั่นเอง ซึ่งแนวคิดดังกล่าวได้อธิบายถึงลักษณะของการสื่อสารที่เป็นการสื่อสารผ่านสื่อบุคคลได้อย่างชัดเจน

2.4 แนวคิดเรื่องการสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็ก (Small-Group Communication)

การสื่อสารกลุ่มขนาดเล็กเป็นการสื่อสารระหว่างคนที่มีจำนวนตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปหรือมากกว่านั้นแต่ไม่ควรเกิน 7 คน ซึ่งการสื่อสารกลุ่มเล็กนี้อาจเป็นลักษณะของการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร (กิตติมา สุระสนธิ, 2539)

กลุ่มขนาดเล็กนั้น สมาชิกภายในกลุ่มมีการพึ่งพาอาศัยกัน และมีความคล้ายคลึงกัน กลุ่มจะต้องมีการสื่อสารหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และสมาชิกมีความร่วมมือในวัตถุประสงค์เดียวกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จ (ถิรนนท์ อนุวัชศิริวงศ์, 2529 และ 2534)

ประเภทของกลุ่ม

สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทกว้าง ๆ คือ

1. กลุ่มที่เกิดขึ้นอย่างเป็นทางการ เป็นกลุ่มที่ได้รับมอบหมายภารกิจ วัตถุประสงค์ประสงค์ชัดเจน พร้อมทั้งขอบข่ายของอำนาจหน้าที่ กำหนดตัวสมาชิก กลุ่มชนิดนี้มักเกิดจากความต้องการขององค์กรหรือหน่วยงาน

2. กลุ่มที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการ เป็นกลุ่มที่คนหลาย ๆ คนหรือหลายฝ่ายมารวมตัวกันเอง อาจมีวัตถุประสงค์เพื่อการทำงานหรือไม่ใช่เพื่อการทำงานก็ได้ ในการรวมตัวที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานมักจะขึ้นอยู่กับความสนใจและความพอใจของแต่ละคน เช่น กลุ่มเสวนา กลุ่มอาสาพัฒนา เป็นต้น

องค์ประกอบของกลุ่ม

1. ขนาดของกลุ่ม

ปริมาณและคุณภาพของการสื่อสารที่เกิดขึ้นระหว่างสมาชิกของกลุ่ม จะถูกกำหนดโดยนโยบายของกลุ่ม ขนาดของกลุ่มจะส่งผลกระทบต่อสมาชิกภายในกลุ่มคนอื่น ๆ ตั้งแต่ความสัมพันธ์ได้เริ่มต้นขึ้นโดยการสื่อสารดังกล่าว

กลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะจะทำให้สมาชิกในกลุ่มสื่อสารระหว่างกันได้อย่างทั่วถึงและมีโอกาสเท่า ๆ กัน ปฏิบัติตอบกลับเป็นไปได้โดยรวดเร็วและมีความสำคัญมาก แต่ถ้ากลุ่มใดก็ตามมีคนจำนวนมากขึ้น การสื่อสารในลักษณะนี้ก็จะเป็นไปได้ยากขึ้น

2. การจัดระยะห่าง

องค์ประกอบอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเรื่องการสื่อสารภายในกลุ่ม คือ สายตาที่มองสบตากันของสมาชิก ซึ่งถ้ามีการจ้องมองกันในระหว่างนั่งสนทนากันอาจจะทำให้เกิดผลสะท้อนในทางลบภายในกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีการนั่งอยู่ตรงกันข้าม สามารถทำให้การแสดงความคิดเห็นจะงักหรือไม่สมบูรณ์พอดี เนื่องจากวิธีการจัดที่นั่งในรูปแบบนี้ การจัดเก้าอี้ติดกันมากเกินไปการสนทนาก็จะไม่ได้ผลดีพอ ยิ่งการจัดที่นั่งหัวโต๊ะยาวห้องสมุด คือ มีที่นั่งหัวโต๊ะคล้ายกับมีประธานในการสนทนาจะทำให้การสนทนาเป็นไปได้ในรูปแบบของการประชุมคิดวัตถุประสงค์ของการจัดกลุ่มที่ต้องการความเป็นกันเอง การจัดกลุ่มโดยทั่วไปควรจะจัดเป็นรูปร่างกลมมากกว่าจะจัดให้นั่งรอบ ๆ โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

3. บทบาทของสมาชิกกลุ่ม

ควรมีการแบ่งบทบาทของสมาชิกกลุ่มตามความเหมาะสม พิจารณาจากความสามารถ หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง เพราะบทบาทของสมาชิกกลุ่มจะก่อให้เกิดผลได้ทั้งในแง่บวกหรือแง่ลบ และบทบาทของสมาชิกไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกกลุ่ม

4. โครงสร้างการสื่อสารในกลุ่ม

โครงสร้างการสื่อสารในกลุ่ม หมายถึง ระบบการแพร่กระจายข้อมูลข่าวสารในบรรดาสมาชิกของกลุ่ม ซึ่งมีทั้งเครือข่ายแบบไม่เป็นทางการและเครือข่ายแบบเป็นทางการ

5. บรรทัดฐานของกลุ่ม

บางครั้งบทบาทของสมาชิกกลุ่มถูกกำหนดโดยบรรทัดฐาน หรือมาตรฐานซึ่งวิธีการที่สมาชิกส่วนใหญ่ยอมรับในการมีส่วนร่วมในการคิดและประพฤติปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อควบคุมสมาชิกภาพบรรทัดฐานนี้เป็นตัวสำคัญที่จะใช้กำหนดให้สมาชิกใหม่ที่ต้องการจะเข้าร่วมกลุ่มปฏิบัติตาม

6. ผู้นำกลุ่ม

ผู้นำกลุ่ม หมายถึง ผู้นำที่จะสามารถนำกลุ่มให้ไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ กลุ่มหนึ่งอาจจะประกอบไปด้วยผู้นำกลุ่มเพียงคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ โดยผู้นำหลายคนมักจะปรากฏให้เห็นในกลุ่มซึ่งมีสมาชิกจำนวนมาก ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องประเภทของงานด้วย

7. ความผูกพันของกลุ่ม

ความผูกพันของกลุ่มสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดของกลุ่ม ถ้ากลุ่มมีขนาดใหญ่ ความผูกพันจะมีน้อย ตรงข้ามถ้ากลุ่มมีขนาดเล็ก ความผูกพันของกลุ่มย่อมมีมากกว่า เพราะความรู้สึกใกล้ชิดจะเป็นตัวเชื่อมให้มีความผูกพันกันแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น

เหตุที่มีการนำแนวคิดเรื่องการสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็กมาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากในการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี นั้น ได้มีการใช้วิธีการสื่อสารแบบกลุ่มในการสื่อสาร โดยมุ่งให้เด็กและเยาวชนเกิดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม (Workshop) กระบวนการกิจกรรม ซึ่งจำเป็นต้องมีการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับเพื่อนสมาชิกภายในค่ายฯ ฉะนั้น แนวคิดดังกล่าวจึงใช้ในการอธิบายถึงปรากฏการณ์การสื่อสารที่เกิดขึ้นข้างต้นได้

2.5 แนวคิดเรื่องการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม (Participatory Communication)

การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี นั้น เชื่อมโยงกับการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมเพราะการที่จะเข้ามามีส่วนร่วมได้จะต้องเปิดโอกาสในการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วม ให้เด็กและเยาวชนเข้าไปมีส่วนร่วมในระบบการสื่อสาร รวมทั้งใช้การสื่อสารเป็นเครื่องมือในการที่จะให้เด็กและเยาวชนเข้ามามีส่วนร่วม

กระบวนการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมมีหลักการที่สำคัญ โดย จุมพล รอดคำดี (2542: 22-23) กล่าวไว้ คือ

1. การเข้าถึงสื่อ (Access) หมายถึง การเข้าถึงสื่อที่ค่ายวิทยาศาสตร์จัดขึ้น สื่อเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานนั้น ๆ เช่น สื่อกิจกรรม ที่เปิดโอกาสเด็กและเยาวชนเข้าไปดำเนินงาน จัดทำ แก้ไข ปรับเปลี่ยนภายในกิจกรรมนั้นได้ เป็นต้น

2. การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การมีส่วนร่วมทุกระดับในระบบการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการวางแผนการสื่อสารภายในค่ายวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่เริ่มคิดไปจนกระทั่งการดำเนินการจัดค่าย รวมทั้งการจัดการการใช้สื่อภายในค่ายวิทยาศาสตร์ เด็กและเยาวชนจะต้องมีส่วนร่วมหรือมีโอกาสเข้าร่วมทุกขั้นตอน

3. การจัดการด้วยตนเอง (Self-management) การมีส่วนร่วมที่มีความสำคัญยิ่งกว่าสิ่งใดก็คือ การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้วยตัวเองตามวิถีทางกระบวนการประชาธิปไตยและการตัดสินใจนั้นเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์มีอำนาจตัดสินใจ ตั้งแต่เริ่มคิดวางแผนไปจนกระทั่งการกำหนดนโยบายการบริหารงาน และการลงมือผลิตสื่อด้วยตนเอง โดยการจัดการด้วยตนเองจะต้องกระทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป

การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมสามารถพิจารณาได้จากองค์ประกอบของการสื่อสาร โดยกาญจนา แก้วเทพ และคณะ (2543 : 55) กล่าวคือ

1. เป้าหมายของการสื่อสารได้กำหนดให้เด็กและเยาวชนเข้ามามีส่วนร่วมในระดับใด เช่น ในระดับเข้ามาร่วมแสดง ระดับผู้รับสารที่คอยป้อนปฏิกิริยาย้อนกลับ (Feedback) ระดับวางนโยบาย ฯลฯ

2. ลักษณะ 2 ทาง และ Interactivity ของการสื่อสาร ยิ่งการสื่อสารเอื้ออำนวยให้มีลักษณะตอบโต้กันอยู่ตลอดเวลามากขึ้นเท่าใด โอกาสที่เด็กและเยาวชนจะเข้ามามีส่วนร่วมก็ยิ่งจะมากขึ้นเท่านั้น

3. ใครคือผู้ส่งสารในโครงการค่ายวิทยาศาสตร์เอง โอกาสที่เด็กและเยาวชนจะได้เข้ามาเป็นผู้ส่งสารมีมากน้อยและทั่วถึงหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิทยากร นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ อาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ สัดส่วนที่จะได้เป็นผู้ส่งสารเป็นอย่างไรบ้าง

4. วิธีการนำเสนอเนื้อหา หากมีลักษณะของการสนทนาแลกเปลี่ยนทัศนะซึ่งกันและกัน (Dialogue) แสวงหาความร่วมมือจากหลายฝ่าย (Collaboration) และก่อให้เกิดการตัดสินใจโดยกลุ่ม (Group decision-making) ก็จะทำให้การมีส่วนร่วมมีโอกาสมากขึ้น

5. ประเภทของช่องทาง/สื่อ โดยหลักการทั่วไปสื่อขนาดเล็กจะเป็นสื่อที่คนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้มากกว่าสื่อขนาดใหญ่ เช่น สื่อกิจกรรม ซึ่งเป็นสื่อที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเข้ามามีส่วนร่วมของเด็กและเยาวชนได้มาก เป็นต้น

6. ผู้รับสารและการมีปฏิริยาป้อนกลับ (Feedback) การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมจะเชื่อว่าผู้รับสารนั้นมีใจผู้ฟังที่ว่างเปล่าและไม่รู้อะไรเลยเกี่ยวกับเนื้อหาสารที่จะสื่อไป หากแต่ความรู้ที่ผู้รับสารมีนั้นอาจจะเป็นคนละชุดที่แตกต่างจากที่ผู้ส่งสารคิดเอาไว้ และวิธีการรับสารของเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ก็มีได้เป็นอย่างดี Passive หากทว่าเป็นไปอย่าง Active และมักจะมีปฏิริยาป้อนกลับ (Feedback) ทั้งแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้นำแนวคิดเรื่องการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมมาใช้ เนื่องจากในการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี นั้น ได้มีการใช้วิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้วยการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมในโครงการหลายกิจกรรม ซึ่งเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนเข้ามามีส่วนร่วมด้วยการเยี่ยมชมสถานที่ปฏิบัติการจริง (Science Trip) และการทดลอง (Experimental) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสามารถใช้ในการอธิบายถึงปรากฏการณ์การสื่อสารที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ดังกล่าวได้

2.6 แนวคิดสื่อกิจกรรม

สื่อกิจกรรม หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นภายในสถานศึกษาจะในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน หรือจะจัดนอกสถานศึกษา เป็นการเสริมประสบการณ์ผู้เรียนที่นักเรียนมีความสนใจเข้าร่วมกิจกรรม (http://www.lpru.ac.th/webpage_tec/webpageDuangchan/kapongban/page13)

สื่อกิจกรรม หมายถึง กิจกรรมที่สามารถสื่อความรู้สึกนึกคิด ความรู้ อารมณ์และเรื่องราวข่าวสารไปสู่กลุ่มเป้าหมายได้ สื่อประเภทกิจกรรมมีได้มากมายหลายรูปแบบ เช่น การจัดประชุม สัมมนา ฝึกอบรม การแถลงข่าว การสาธิต การจัดรีวิวบวน การจัดนิทรรศการ การจัดแข่งขันกีฬา

การจัดแสดง การจัดกิจกรรมทางการศึกษา การจัดกิจกรรมเสริมอาชีพ การจัดกิจกรรมการกุศล เป็นต้น สื่อกิจกรรมนี้สามารถปรับปรุงดัดแปลงแก้ไขให้ยืดหยุ่น เหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์ได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดคือผู้รับมีจำนวนจำกัดเฉพาะกลุ่มที่ร่วมกิจกรรมนั้นๆ เท่านั้น (<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=mamuro&month=16-07-2007&group=1&gblog=5>)

สื่อกิจกรรม หมายถึง สื่อที่อาศัยเทคนิคและวิธีการซึ่งบางครั้งก็อาศัยสื่อประเภทเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างมารวมกันในลักษณะกิจกรรม เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย หรืออาจกล่าวได้ว่า สื่อกิจกรรมเป็นการรวมเอาเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์มาใช้ร่วมกัน โดยมีกิจกรรมหรือวิธีการเป็นหลัก ([http://www.pkru.ac.th/education/education/ed_wbi/apaporn\(new\)/learning9.htm](http://www.pkru.ac.th/education/education/ed_wbi/apaporn(new)/learning9.htm))

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า สื่อกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความสมัครใจในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยกิจกรรมนั้นสามารถสื่อความรู้สึกนึกคิด ความรู้ อารมณ์ และเรื่องราวข่าวสารไปสู่กลุ่มเป้าหมายได้

ลักษณะเด่นของสื่อกิจกรรม

สื่อกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่เน้นให้เด็กและเยาวชนร่วมกันปฏิบัติ จะทำกิจกรรมในหรือนอกห้องเรียน และในหรือนอกสถานที่ก็ได้ โดยมีอยู่ 5 ประเภท (อมรา เล็กเริงสินธุ์, 2540) คือ

1. กิจกรรมที่เกี่ยวกับการพูดและการเขียน
2. กิจกรรมเกี่ยวกับการคัดว่าหาความรู้
3. กิจกรรมให้เกิดทักษะหรือความชำนาญ
4. กิจกรรมที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์หรือคิดค้น
5. กิจกรรมที่เกี่ยวกับการแสดงละคร หรือบทบาทสมมุติ

ประเภทของสื่อกิจกรรม

สื่อกิจกรรมได้มีการนำไปใช้เพื่อสร้างเสริมความรู้และประสบการณ์ในหลากหลายแนวทาง โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้นำประเภทของสื่อกิจกรรมที่เกี่ยวข้องมานำเสนอบางส่วน (<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=pakkiranum&month=02-08-2007&group=1&gblog=3>) ดังนี้

1. การสาธิต และการทดลอง (Demonstration and Experimental)

การสาธิต หมายถึง การแสดงหรือการกระทำเป็นขั้นตอนตามลำดับ อาจใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ร่วมด้วย พร้อมทั้งบรรยายหรืออธิบายประกอบการแสดงหรือการกระทำนั้น ๆ การนำการสาธิตมาใช้ในการเรียนการสอน ผู้ทำหน้าที่สาธิตอาจเป็นผู้สอนหรือวิทยากร

ประโยชน์ของการสาธิตที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

- สามารถรวมจุดสนใจของผู้เรียน
- ลดเวลาทดลองผิดพลาดของผู้เรียน ประหยัดทรัพยากรที่ใช้ในการเรียนรู้ได้มาก
- ฝึกผู้เรียนให้เป็นคนช่างสังเกตและมีวิจารณญาณ

2. การใช้แหล่งวิทยาการในชุมชน (Community Resource)

การเรียนการสอนที่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียนนั้น ยังไม่กว้างขวางและเพียงพอสำหรับผู้เรียน ผู้สอนเองก็มิใช่จะมีความรู้ความชำนาญในทุก ๆ เรื่อง ดังนั้น การพิจารณานำแหล่งทรัพยากรชุมชน หรือแหล่งความรู้ในชุมชนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนไม่ควรมองข้ามสิ่งเหล่านี้ไป

การนำทรัพยากรชุมชนมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้ได้ประโยชน์ ดังนี้

- ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้สัมผัสชีวิตและความเป็นอยู่จริง ๆ
- เพิ่มพูนความรู้ให้กว้างขวางและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- ฝึกการสังเกต ค้นคว้า
- สร้างความเข้าใจที่ดีต่อสภาพความเป็นอยู่ เศรษฐกิจ
- ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

สำหรับแนวคิดสื่อกิจกรรมที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ด้วยการใช้สื่อกิจกรรมนั้น ได้ถูกนำมาใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะความรู้ ประสบการณ์ และความตระหนักรู้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนในวิธีการแนวทางที่หลากหลาย ซึ่งการเรียนการสอนเฉพาะในห้องเรียนอย่างเดียวนั้นอาจไม่เพียงพอต่อประสบการณ์เรียนรู้ของเด็กและเยาวชน เพราะการเรียนในห้องเรียนใช้เวลาจำกัด และด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาส่งผลให้ครูและอาจารย์ผู้สอนอาจมุ่งรีบเร่งในเนื้อหาเพื่อให้จบตามหลักสูตรทันต่อเวลา เพื่อให้เด็กและเยาวชนหรือผู้เรียนมีประสบการณ์จำเป็นต้องมีกิจกรรมและเวลาเสริมเข้ามา เหตุนี้ สื่อกิจกรรมที่นำมาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอนหรือเสริมหลักสูตรจึงมีความสำคัญต่อการสร้างการเรียนรู้

2.7 แนวคิดเรื่องการสื่อสารวิทยาศาสตร์ (Science Communication)

วิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการประมวลความรู้เชิงประจักษ์ ที่เรียกว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มขององค์ความรู้ที่ได้จากกระบวนการดังกล่าว (<http://th.wikipedia.org/wiki/วิทยาศาสตร์>)

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ และกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ที่มีขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน (http://www.geocities.com/witit_mink/school)

วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้ที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ และเป็นกระบวนการที่ใช้ในการค้นพบความรู้ มีความแท้จริง คงเส้นคงวา สามารถศึกษาและเข้าใจได้จากความหมายของวิทยาศาสตร์ (<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=1437>)

ฉะนั้น วิทยาศาสตร์ จึงมีความหมายโดยสรุปว่า เป็นองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาด้วยกระบวนการสังเกต ค้นคว้า มีหลักฐานและเหตุผล แล้วนำมาจัดเข้าให้เป็นระเบียบ

การสื่อสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การสื่อสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การใช้ความรู้ทางด้านนิเทศศาสตร์ไปใช้ในการอธิบาย สร้างความเข้าใจ จุดประกาย หรือทำให้เกิดแนวคิดต่าง ๆ จากนักวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สู่ประชาชนหรือกลุ่มเป้าหมายให้เกิดความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า มีประโยชน์และโทษอย่างไร มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์แค่ไหน ปฏิกัฟ้ง และสร้างสำนึกจนเกิดการที่อยากที่จะเรียนรู้หรือทำความเข้าใจกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=1437>)

ผู้ที่จะใช้ความรู้ทางนิเทศศาสตร์มาบูรณาการกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นย่อมต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบ้าง อาจไม่ถึงขั้นรู้ลึกแต่ต้องรู้รอบด้านเปรียบเทียบกับคนที่พนักงานขายสินค้า ย่อมต้องรู้จักตัวสินค้านั้นได้ แต่ปัจจุบันนักนิเทศศาสตร์ส่วนใหญ่ยังไม่กล้าที่จะให้ความสนใจในการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับกลุ่มเป้าหมายมากนักอันเนื่องมาจากการขาดความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั่นเอง ได้มีผู้สรุปลักษณะของนักการสื่อสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดีควรประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้ (<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=1437>)

1. ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ
2. เชื่อกันว่าปัญหาต้องแก้ได้
3. ถ้ามีปัญหาต้องพิสูจน์โดยการทดลอง
4. ไม่มีอคติ

5. ยอมรับกับสิ่งใหม่ๆและเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลง
6. ยอมรับความจริง
7. มีตัวเลือกในการแปลความหมาย
8. ยอมรับข้อมูล ทฤษฎี และข้อสนับสนุนที่มีเหตุผล
9. อยากรู้ อยากเห็น

หน้าที่ของนักการสื่อสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว ต้องเริ่มจากที่ตัวบุคคล กล่าวคือ ด้านนักศึกษา ด้านผู้สอน ด้านหลักสูตร และสังคมรวม ต้องดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน (<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=1437>) เพื่อให้การแก้ไขโครงสร้างการพัฒนาบุคลากรด้านสื่อสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างยั่งยืน ด้านนักศึกษา คือผู้ที่ทำหน้าที่สร้างความเข้าใจ และให้ความรู้กับประชาชนในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องปลูกฝังความเชื่อที่ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตทุกชีวิตบนโลกใบนี้ เพื่อที่สร้างแรงจูงใจใฝ่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดไป และเมื่อจบการศึกษาไปแล้วก็จะทำหน้าที่ได้อย่างดี ขณะที่ด้านผู้สอน นักศึกษาที่จบไปบางส่วนอาจเข้าสู่อาชีพ ครู อาจารย์ บุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้จุดประกายความสนใจให้นักเรียนนักศึกษาในระดับต่างๆ ให้เห็นถึงคุณค่า และความจำเป็นที่ต้องสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนผู้สอนที่จะต้องสอนผู้ที่จะจบสาขานิเทศศาสตร์นั้นจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม และปรับเปลี่ยนทัศนคติให้ผู้ที่ต้องค้นหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตลอดไป

ในส่วนของด้านหลักสูตร พบว่าหลักสูตรด้านนิเทศศาสตร์ในปัจจุบัน ไม่มีวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเลย มีเพียงแต่วิชาบังคับที่ไม่เน้นให้คิด แต่มุ่งให้เรียนรู้เท่านั้น ดังนั้น งานวิจัยของ ธีรารักษ์ โพธิสุวรรณ (2547) กล่าวว่า การสร้างนักวิทยาศาสตร์นิเทศต้องสร้างตั้งแต่ระดับปริญญาตรี เพราะบัณฑิตเหล่านี้จะต้องลงไปทำงานระดับปฏิบัติการเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งหมายถึงการเป็นผู้สร้างความเข้าใจ หรือเป็นสะพานเชื่อมระหว่างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับสาธารณชน

ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ (2546) ได้ให้มุมมองในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ในด้านปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์กับประชาชนไม่ประสบผลสำเร็จ ไว้ดังนี้

1. ระดับความรู้ความชำนาญของนักวิจัยและประชาชน
2. ผลตอบแทนและความคาดหวังของนักวิจัย
3. ความเป็นกลางในการนำเสนอของนักวิจัย

4. การใช้ภาษาหรือคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์
5. ความต้องการ/ความสนใจของประชาชน และการสนับสนุนการวิจัยจากภาครัฐ
6. ปริมาณและความไม่ชัดเจนของข้อมูลวิจัยที่สื่อสาร
7. ความเหมาะสมของช่วงเวลาที่ใช้สื่อสาร
8. ความพร้อมของแหล่งเก็บและเผยแพร่ข้อมูล
9. ค่าใช้จ่ายในการสื่อสาร

สำหรับการนำแนวคิดเรื่องการสื่อสารวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการทบทวนวรรณกรรม เนื่องจากในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน ซึ่งอยู่ในวัยที่เป็นนักเรียน นักศึกษา การสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ใน โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จะมีส่วนสร้างความเข้าใจ และให้ความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมทั้งปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีแก่เด็กและเยาวชน ถือเป็นจุดประกายความสนใจให้นักเรียน นักศึกษาในระดับต่าง ๆ ได้ให้เห็นถึงคุณค่าและความจำเป็นที่ต้องสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแนวคิดดังกล่าวเป็นหลักฐานและเหตุผลที่สำคัญต่อคุณค่าของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

2.8 แนวคิดเกี่ยวกับเด็กและเยาวชน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคำว่า "เด็ก" ไว้หมายถึง คนที่มีอายุขยงน้อย ยังเล็ก อ่อนวัน อายุยังไม่เกิน 14 ปีบริบูรณ์

พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546 ได้ให้ความหมายของคำว่า "เด็ก" หมายถึง บุคคลซึ่งมีอายุต่ำกว่าสิบแปดปีบริบูรณ์ แต่ไม่รวมถึงผู้ที่บรรลุนิติภาวะด้วยการสมรส

พระราชบัญญัติส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติ พ.ศ. 2521 นิยามคำว่า "เยาวชน" หมายถึง บุคคลที่อายุต่ำกว่า 25 ปี

จากคำนิยามที่หยิบยกมาข้างต้น จะพบว่านิยามของคำว่า "เด็ก" และ "เยาวชน" ในแวดวงวิชาการไทยมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ ในความหมายสากล เด็กคือ บุคคลซึ่งมีอายุต่ำกว่า 18 ปี ขณะที่เยาวชนคือ บุคคลในวัยหนุ่มสาวที่มีอายุระหว่าง 15-25 ปี (<http://www.thaihealth.or.th/content>)

สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วม โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ซึ่งได้จำกัดความคำว่า "เด็กและเยาวชน" หมายถึง นักเรียน นักศึกษาผู้มีความรู้ความสามารถและความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้าร่วม โครงการค่ายวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์กับเด็กและเยาวชน

จริยา สุจารีกุล (1991 : 1-5) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการคิด เช่นเดียวกับการพัฒนาในด้านอื่น ๆ การพัฒนาการคิดจะต้องเริ่มตั้งแต่เล็ก ถ้าเด็ก ๆ ไม่ได้เรียนรู้วิธีการคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ คือ คิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ก็จะโตเป็นผู้ใหญ่ที่คอยแต่จะทำตามผู้อื่น โดยไม่มีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล สัมพันธระหว่างความเป็นวิทยาศาสตร์ และความไม่เป็นวิทยาศาสตร์ ตัดสินใจไม่ถูกต้อง ขาดวิจารณญาณ (<http://www.ipst.ac.th/article/science-p/science-p14.html>)

การส่งเสริมให้ "รู้" วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น หมายถึง การช่วยให้เกิดอาชีพทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นแต่เป็นเพียงบางส่วน และที่สำคัญคือ การ "รู้" วิทยาศาสตร์ นั้นต้องเป็นการตระหนักว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่สิ่งที่สร้างไว้สำเร็จรูปแล้วสำหรับผู้ใด โดยผู้ใด แต่จะต้องได้มาเอง ความรู้และความเข้าใจวิทยาศาสตร์ที่ได้มาจากวารสารเป็นส่วน ๆ โดยปราศจากความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนั้น เป็นความสามารถในการรับรู้ได้ของมนุษย์เท่านั้น มิใช่ความรู้ที่แท้จริงของมนุษย์ มนุษย์แต่ละคนควรจะมี "รู้" เชิงวิทยาศาสตร์พอที่จะพัฒนาความคิดและความรู้ต่าง ๆ ให้กว้างขวางต่อไปได้เรื่อย ๆ ตลอดชีวิต นั้นมิได้หมายความว่า จะต้องเข้าใจ พิสูจน์ด้านนิวเคลียร์อย่างลึกซึ้งทั้งหมด แต่หมายถึงสามารถอ่านวารสารวิทยาศาสตร์ในเรื่องนี้ได้เข้าใจ

การ "รู้" วิทยาศาสตร์ยังหมายถึงความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจอย่างฉลาดได้ ชีวิตในสังคมที่เจริญทางเทคโนโลยีนั้นต้องอาศัย การตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น เราควรที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หรือไม่ การวิจัยทางการแพทย์ใดควรจะได้รับ การสนับสนุนเงินทุน ควรจะควบคุมประชากรโลกหรือไม่ ควรจะอนุญาตให้ทำเด็กหลอดแก้วหรือไม่ เป็นต้น

ทั้งนี้ การ "รู้" วิทยาศาสตร์อาจเริ่มจากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เพราะจะช่วยให้เด็กและเยาวชนเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้สืบค้นความรู้อีกมากมายในธรรมชาติจริงได้ ประการแรก กิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยให้เด็กและเยาวชนมีโอกาสที่จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยให้โลกดีขึ้น เช่น กิจกรรมทางสิ่งแวดล้อม ประการที่สอง กิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยให้เด็กและเยาวชนได้พิสูจน์ข้อเท็จจริงในธรรมชาติได้ด้วยตนเอง ประการที่สาม กิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความเข้าใจแทนความกลัวและความไม่เชื่อในหลักการของธรรมชาติ ประการที่สี่ กิจกรรมวิทยาศาสตร์เน้นให้เห็นถึงความมหัศจรรย์ของธรรมชาติ ประการสุดท้าย คือ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการทดลองด้วยตนเองมากกว่าที่จะเชื่อตามที่ผู้อื่นบอก

กิจกรรมในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรเป็นกิจกรรมที่ไม่ใช่ทำให้เสร็จไปโดยไม่ได้หลักการทางวิทยาศาสตร์ ไม่เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ดีต้อง

ยืดหยุ่นได้ตามสภาพการณ์ ตามความต้องการ และความสนใจของเด็กและเยาวชนแต่ละคนและ กิจกรรมควรจะเป็นปริศนา ทำทายความอยากรู้ อยากเห็น ความใฝ่รู้ของเด็ก อาทิ การสังเกตวัตถุ การออกแบบการแก้ปัญหา การทำโครงการ เกม การเล่นต่าง ๆ จนถึงการศึกษานอกสถานที่ บางกิจกรรมอาจมีการแข่งขัน การลงมือทำด้วยตนเองตามความสนใจ ความอยากรู้ ซึ่งการ "รู้" วิทยาศาสตร์ ไม่ได้เน้นปริมาณเนื้อหาความรู้หรือการครอบคลุมความรู้ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า แต่เน้น กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ดังนั้น การออกแบบกิจกรรมจึงควรคำนึงถึง ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบหลักของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การสังเกต เป็นต้น

ทั้งนี้ เด็กและเยาวชนที่มาร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการ เทคโนโลยี จะมีการคัดกรองคุณสมบัติขั้นต้น นั่นคือ เป็นเด็กและเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับ มัธยมศึกษาและอุดมศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีความรู้ ความสามารถและความสนใจในศาสตร์สาขาดังกล่าวเป็นอย่างดี ฉะนั้น บุคลิกภาพและลักษณะการแสดงออก หรือพฤติกรรมของเด็กและเยาวชนกลุ่มนี้ จึงมีความแตกต่างจากเด็กและเยาวชนทั่วไป โดย คุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา (2542 : 32) ได้ถอดความจากบทประกอบภาพสไลด์ของ National State Leadership Training on the Gifted and the Talented และได้รวบรวมจากข้อเขียนของนักการศึกษา และนักจิตวิทยาคนสำคัญ อีกรายท่าน เห็นว่า เด็กและเยาวชนที่มีความรู้ความสามารถและความสนใจในศาสตร์ใด ๆ นั้น ส่วนใหญ่จะมีบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยต่าง ๆ ดังนี้

1. มีประสาทการรับรู้อันว่องไวเป็นพิเศษ เด็กที่มีประสาทรับรู้สิ่งต่าง ๆ ว่องไวเป็นพิเศษ ได้แก่ เด็กที่สามารถสัมผัส และมีปฏิริยาต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา ช่างสังเกต มีประสาทสัมผัสอันว่องไว และตื่นตัวอยู่เสมอ

2. ความอยากรู้ อยากเห็นอย่างเข้มข้น มีในตัวเด็กที่มักจะตั้งคำถามกับตัวเองและบุคคลอื่น ๆ ทั่วไปอยู่เสมอ พากเพียรที่จะหาคำตอบให้ได้ โดยวิธีการสำรวจแสวงหา ค้นคว้า โดยลำพัง และ/หรือโดยวิธี "เล่นแร่แปรธาตุ" จำต้องทดลองหาข้อมูลจากสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ

3. มีความสามารถแก้ปัญหาและมีความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ในระดับสูง มีในตัวเด็กที่สามารถคิดอย่างมีเหตุผล ตั้งข้อสรุปได้ ตั้งหลักเกณฑ์อย่างกว้าง ๆ ได้ ประยุกต์ใช้ความเข้าใจกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้และตั้งข้อสันนิษฐานได้

4. แรงผลักดันและวิริยะอุตสาหะ มีในตัวเด็กที่มีความรับผิดชอบในงานที่ตัวเองเลือกทำอย่างสูง ฝังตัวฝังใจอยู่กับงานได้นาน ๆ หมกมุ่นทุ่มเททั้งเรี่ยวแรงและเวลาให้กับงานที่ตนสนใจ

อย่างไม่รู้เห็นคิดเห็นอย่างจนกระทั่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ (มักจะเห็นได้จากงานอดิเรก และการสะสมสิ่งของต่าง ๆ)

5. แรงผลักดันที่จะประกอบกิจดำเนินงานให้สมบูรณ์ปราศจากที่ติ จะเห็นได้จากเด็กที่มักจะตั้งเป้าหมายให้ไว้กับตนเอง และงานที่เลือกทำไว้สูงมากจนบางทีอาจจะมีความเป็นไปได้น้อยหรือไม่มีเลย มักจะมุ่งแสวงหาคุณภาพจากการทำงานมากกว่าอย่างอื่น

6. การแสวงหาสิ่งที่ท้าทายความคิดอ่าน มีในตัวเด็กที่มักจะเลือกงานที่มีความซับซ้อนพิสดาร ท้าทายความคิดในระดับสูง มักจะแส้งานง่าย ๆ ไปเสียหมด ชอบเล่นเกมที่ใช้ความคิดและเหตุผล ไม่ยอมที่จะมีคนป้อนคำตอบให้ มักจะมีความรื่นรมย์ เล่นสนุกกับข้อคิดแปลก ๆ และศัพท์ต่าง ๆ อยู่เสมอ

7. ความคิดแปลกไม่เหมือนใคร และอารมณ์ขัน ได้แก่ เด็กที่นำเอาส่วนประกอบต่าง ๆ มาจัดกลุ่มเสนอในรูปแบบและขบวนการที่ใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร เวลาทำงานจะใช้วิธีการที่พิสดารผิดแผกแตกต่างไปจากคนอื่น เวลาคิดค้นทำวัสดุต่าง ๆ ขึ้นใหม่ผลงานมักแสดงอารมณ์ขันต่าง ๆ นานายอมเสี่ยงที่จะเสนอความคิดแปลกใหม่ซึ่งอาจจะไม่มีคนชอบหรือเห็นด้วยเลยก็ได้ มีความคิดใหม่พรั่งพรูออกมามากมาย มักมีความคิดที่แตกแขนงออกไปได้หลายทางและมักคิดในสิ่งที่คนอื่นนึกไม่ถึง

8. เป็นคนเจ้าความคิด มีความอิสระในการคิด และการทำ ได้แก่ เด็กที่คิดพึ่งตนเอง หาแนวปฏิบัติด้วยตนเองอยู่เสมอ คิดและทำอะไรเอง ไม่สะดุ้งสะเทือนอะไรกับความสับสนคลุมเครือหรือความแปลกประหลาดพิสดารต่าง ๆ นานา

9. สนใจรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ เด็กที่ติดอ่านคดแต่งเพิ่มเติมเสริมต่ออยู่เสมอด้วยความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยคำตอบนานาชนิด ด้วยข้อแก้ไขนานาประการ เสนอความคิดให้ผู้คนเลือกได้มากมายอยู่เสมอ มักจะสนใจรายละเอียดอย่างไม่รู้จบรู้อัน

10. มีความรู้สึกละเอียดลึกซึ้งและว่องไว ได้แก่ เด็กที่มีปฏิกริยารุนแรงเกี่ยวกับปัญหาทางจริยธรรมและสังคม สามารถที่จะมีความรู้สึกเบิกบานก็ได้ หรือทุกข์ระทมก็ได้ ซึ่งปัญหาทางอารมณ์และสังคมอันเกิดจากลักษณะนิสัยอันละเอียดอ่อนต่าง ๆ นั้นแท้จริงอาจจะเกิดจากความรู้สึกของตนเองที่มองเห็นตนเองว่าเป็นคนอย่างไร มากกว่าที่จะเกิดจากความคิดเห็นของผู้อื่น

11. ลักษณะนิสัยอื่น ๆ ที่อาจจะลำดับได้อีก มีดังต่อไปนี้

- เด็กประเภทนี้ สามารถเรียนรู้อะไรได้รวดเร็วกว่าคนอื่นในวัยเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง เป็นเด็กที่มีความสามารถดีเยี่ยมในการที่จะจดจำข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและไม่ลืม (หรือลืมยาก)

- เป็นเด็กที่มีความสามารถอ่านหนังสือได้เร็วแต่เยาว์วัย และอ่านหนังสือในระดับเกินวัยได้อย่างแตกฉาน

- เป็นเด็กที่มีความสามารถในการเจรจาพาที เจ้าคาริ์คารม ใช้ศัพท์แสงสูงอย่างผู้ใหญ่ได้อย่างถูกต้อง รู้คำมาหมาย อีกทั้งยังสามารถจะเขียนหรือพูดอธิบายความคิดอ่านของตนได้อย่างชัดเจนอีกด้วย

- มีความสามารถดีเด่นในการเรียนวิชาความรู้แขนงต่าง ๆ ได้ดีพร้อมกัน มักจะสนใจกันกว่าเรียนรู้สิ่งที่คนอื่นไม่รู้อีกด้วย

- มีทักษะพิเศษในด้านดนตรี นาฏศิลป์ ศิลปะการละคร และอื่น ๆ ตามความถนัดและความสนใจของตน

เนื่องจากโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ดังกล่าว เป็นค่ายที่จัดขึ้นเพื่อสร้างความตระหนักรู้ด้วยการส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน ซึ่งเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายดังกล่าว จะมีพื้นฐานความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี แตกต่างจากเด็กและเยาวชนทั่วไป อีกทั้ง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เด็กและเยาวชนเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบจากปัญหาที่วิจัยด้วย ฉะนั้น แนวคิดข้างต้นจึงสามารถนำมาใช้ในการอธิบายถึงธรรมชาติและลักษณะพื้นฐานของเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายได้เป็นอย่างดี

2.9 แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้แนวคิดคำนิยามเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้มากมายดังต่อไปนี้

Heiss (1954 : 47) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม
2. เชื่อว่าผลต่าง ๆ ย่อมเกิดจากสาเหตุ
3. มีใจกว้าง ยอมรับความจริงใหม่ ๆ
4. ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
5. ไม่เชื่อ โชคกลางหรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
6. ไม่ยอมรับสิ่งที่ขาดข้อพิสูจน์ซึ่งน่าเชื่อถือ
7. พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อ เมื่อมีหลักฐานสนับสนุน
8. ยอมรับนับถือในความคิดเห็นของผู้อื่น
9. มีความซื่อตรง อดทน สม่่าเสมอ ยุติธรรม ละเอียดลออ

Saunders (1955 : 11-12) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. มีระเบียบในการดำเนินชีวิต
2. รู้จักสังเกต
3. ไม่ลำเอียงในการทดลอง ต้องตอบให้ตรงกับความเป็นจริง
4. รู้จักสื่อข่าวสารที่ได้รับ
5. ระมัดระวังความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นและรู้จักวิธีที่จะป้องกัน
6. มีจิตใจกว้างขวาง
7. มีความพร้อมที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ
8. มีความเต็มใจที่จะทดสอบความจริง
9. ไม่สรุปอะไรจนกว่าจะมีหลักฐาน
10. มีทักษะในการตั้งสมมติฐานจากข้อเท็จจริงอย่างเพียงพอ

ขณะที่ Curtis and Mullinson (1955 : 535) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. อยากรู้ อยากเห็นสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับโลกที่เราอาศัยอยู่
2. เชื่อว่าความจริงไม่มีวันเปลี่ยนแปลง แต่ความจริงที่ว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นความจริงนั้นเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อได้รับความรู้มากขึ้น
3. เชื่อว่าไม่มีสิ่งใดที่ลึกลับ แต่สิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างมีสาเหตุ
4. ไม่เชื่อถือ โชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์
5. ไม่ยอมรับสิ่งใดว่าเป็นความจริง จนกว่าจะได้พิสูจน์อย่างเพียงพอแล้ว
6. แก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างรอบคอบโดยมีการวางแผนไว้ก่อน
7. มีความระมัดระวัง และละเอียดลออในการสังเกต
8. ไม่สรุปสิ่งต่าง ๆ รวดเร็วเกินไป โดยที่ไม่ได้หาหลักฐานมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ
9. ประารถนาจะพบความจริงต่าง ๆ โดยการสังเกตหรือการทดลองของตนเอง และยอมรับผลงานและความจริงที่ผู้อื่นค้นพบด้วย
10. เต็มใจที่จะเปลี่ยนความคิดเห็น และข้อสรุป เมื่อหลักฐานหรือข้อสรุปเดิมผิดพลาด
11. รู้จักพิจารณาหลักฐานต่าง ๆ ว่าอันไหนที่เป็นความจริง และเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ก่อนที่จะตัดสินใจ หรือสรุปผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
12. กล้าที่จะเผชิญกับความจริง แม้ว่าจะเป็นเรื่องที่ทำให้ไม่สบายใจ
13. ยอมรับนับถือความคิดเห็น และวิถีดำเนินชีวิตของผู้อื่นซึ่งแตกต่างไปจากของตนเอง
14. ไม่ยอมให้ความชอบหรือไม่ชอบส่วนตัว มามีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ

ลักษณะสำคัญของทัศนคติ

ไพบลีย์ อินทรวินา (2517 : 47) ได้สรุปลักษณะสำคัญของทัศนคติไว้ดังนี้

1. ทัศนคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด
2. ทัศนคติเป็นสภาพการณ์ทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความคิด และการกระทำของบุคคล เพราะเป็นส่วนที่กำหนดแนวทางให้ทราบล่วงหน้า ถ้าบุคคลประสบสิ่งใด ๆ แล้วบุคคลนั้นจะมีท่าทีต่อสิ่งนั้น ๆ ในลักษณะใด
3. แม้ว่าทัศนคติเป็นสภาวะทางจิตใจที่มีความมั่นคงพอสมควร แต่ทัศนคติก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ อันเนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ และการเรียนรู้

วิธีการวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์

Edwards (1957 : 2-20) ได้แสดงวิธีการวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ ดังนี้

1. การถามโดยตรง

วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและตรงไปตรงมาที่สุด เช่น ถามว่า “เรามีความรู้สึกหรือความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไร” วิธีนี้มีข้อเสีย คือ ผู้ถามอาจไม่ได้รับคำตอบที่จริงใจจากผู้ตอบหรือผู้ตอบอาจบิดเบือนคำตอบ เพราะผู้ตอบเกิดความเกรงกลัวต่อการแสดงความคิดเห็น วิธีแก้ที่ดีที่สุด คือ ต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้ตอบรู้สึกเป็นอิสระ และต้องให้ผู้ตอบแน่ใจว่าคำตอบของเขาจะเป็นความลับ

2. การสังเกตพฤติกรรม

มีผู้เสนอว่า ถ้าต้องการทราบว่าใครมีความคิดเห็นหรือรู้สึกต่อสิ่งใดอย่างไร ก็ให้สังเกตพฤติกรรมของเขาต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการทราบว่าคนกลุ่มหนึ่งมีความรู้สึกหรือความคิดเห็นอย่างไรต่อพวคนิโกร เราก็ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของเขาที่มีต่อพวคนิโกร แต่วิธีนี้มีคนโต้แย้งมากว่า พฤติกรรมของคนมิได้แสดงถึงทัศนคติต่อสิ่งใดได้ เช่น การสังเกตว่า คนกลุ่มหนึ่งซื้อเนื้อไก่ แต่ไม่ซื้อเนื้อหมู ก็ไม่อาจสรุปได้ว่า คนกลุ่มนั้นมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อเนื้อหมู ดังนั้น การที่คนเราจะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกมาในใจของเขาอาจไม่ยากทำสิ่งนั้นก็ไม่ได้

3. การสร้างแบบวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์

เป็นการสร้างข้อความที่เป็นข้อคิดเห็นต่อสิ่งเร้าที่เราต้องการวัดทัศนคติเป็นเครื่องเร้าให้คนที่เราต้องการจะให้เขาแสดงทัศนคติต่อสิ่งนั้น การวัดวิธีนี้จะออกมาในรูปของแบบวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ หรือเครื่องมือวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์เท่าที่นิยมใช้กันในปัจจุบันนี้มีหลายวิธี อาทิ วิธีวัดทัศนคติแบบเทอร์สโตน (Thurstone) และวิธีวัดทัศนคติของลิเคอร์ท (Likert)

3.1 วิธีวัดทัศนคติของเธอร์สโตน เป็นการวัดทัศนคติจากการตอบว่า “เห็นด้วย” หรือ “ไม่เห็นด้วย” กับข้อความในแบบวัดทัศนคติ 11 มาตรา จาก “เห็นด้วย-มากที่สุด” ถึง “ไม่เห็นด้วยมากที่สุด” แต่การวัดทัศนคติแบบนี้ต้องไม่สรุปว่า ผู้ตอบจะปฏิบัติตามในข้อที่ตัวเองเห็นด้วย (Thurstone, 1967 : 7)

3.2 วิธีวัดทัศนคติแบบของลิเคอร์ท เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก และมีวิธีการสร้างที่ซับซ้อนน้อยกว่าเธอร์สโตน คือ มีมาตราการประเมิน 5 มาตรา ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการสร้างแบบวัดทัศนคติด้วยการใช้แบบสอบถามตามแบบของลิเคอร์ท (Likert Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้นำแนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นเสมือนตัวกำกับความคิด การกระทำ และการวัดทัศนคติของเด็กและเยาวชนใน โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัยจะสามารถอธิบายได้ว่า โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ดังกล่าวได้มีการสื่อสารสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้ผลเป็นอย่างไร โดยอาศัยการวัดจากทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งใน การอธิบายผลการศึกษา ซึ่งคุณลักษณะของบุคคลที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดในการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกยิ่งขึ้นนั่นเอง

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสื่อสาร

ภรินทร ทองลิม (2543) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “กลยุทธ์การสื่อสารในโครงการพัฒนาจิตและคุณภาพชีวิตที่มีต่อการตัดสินใจเลือกงานสพตติแบบฉบับพลัน” เพื่อศึกษากระบวนการสื่อสารกลยุทธ์การสื่อสาร เทคโนโลยีการสอนและจิตวิทยาการสื่อสารใน โครงการพัฒนาจิตและคุณภาพชีวิต โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม และการสนทนากลุ่มเชิงลึก ผลวิจัยพบว่า องค์ประกอบกระบวนการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1) ผู้ส่งสาร เป็นผู้ที่มีความน่าเชื่อถือสูง 2) สารหรือเนื้อหาที่นำมาอบรมมีการใช้คำพูดเข้าใจง่าย เนื้อหามีความหมายนัย และนัยประหวัด กระชับ ได้ใจความมีการบรรยายสิ่งที่ป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน มีการใช้อุปมาอุปไมยนำมาเปรียบเทียบกับชีวิตจริง มีการใช้จุดจุดใจในสาร โดยใช้ความกลัวกับ

การใช้อารมณ์ในการ โน้มน้าวใจ 3) สื่อที่นำมาใช้ในการฝึกอบรมมีลักษณะเป็นสื่อผสม คือ สื่อบุคคล สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อคอมพิวเตอร์ สื่อเกม และสื่อเพลง และในส่วนกลยุทธ์การสื่อสาร พบว่า ได้มีการใช้กลยุทธ์ดังต่อไปนี้ ได้แก่ การจัดแถวกระจายมุมกำลัง การสวมบทบาท กิจกรรม กลุ่มสัมพันธ์ การเล่าเรื่องอุปมาอุปไมยเปรียบเทียบ การสาธิตให้ดู กระบวนการกลุ่ม การเจรจาต่อรอง การใช้เกม เพลงและบทกลอน การลงโทษและให้รางวัล การใช้เพื่อนสอนเพื่อน จบเรื่อง ด้วยคำพูดประทับใจ

เดชานนท์ มหาภาพ (2545) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “กลยุทธ์การสื่อสารในโครงการเพื่อบำบัดยาเสพติดปฏิบัติธรรมนำปัญญา” เพื่อศึกษาการสื่อสารในกระบวนการฝึกอบรม กลยุทธ์การสื่อสาร และจิตวิทยาการสื่อสารในโครงการบำบัดยาเสพติด ปฏิบัติธรรมนำปัญญา พัฒนาคุณภาพชีวิต โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม ผลวิจัยพบว่า กลยุทธ์การสื่อสารที่นำมาใช้ในการ โน้มน้าวใจให้เข้ารับการบำบัดยาเสพติดมีด้วยกันหลายกลยุทธ์ ได้แก่ การพูดแบบทหาร การบรรยายโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง นำเปรียบเทียบและโยงเข้าสู่การสอน การใช้บทกลอนและคำคมในการพูดทิ้งท้ายคำคมให้คิด การใช้คำพูดเดิมเพื่อตอกย้ำความรู้สึกลบๆ และพูดตามไปด้วย การให้รางวัล การตั้งสอน การสอดแทรกคำคม การใช้เพลง เป็นสื่อในการประกอบกิจกรรม การยึดหลัก “พรหมวิหาร 4” การใช้เทคนิคการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดี การสอดแทรกสิ่งที่มองไม่เห็น สัมผัสไม่ได้แต่วิทยาศาสตร์สามารถพิสูจน์ได้ การใช้เกม การปฏิบัติธรรม การเลือกสื่อให้สอดคล้องกับสาระที่บรรยาย

ปิยพัคตร์ สิ้นบัวทอง (2544) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “กลยุทธ์ของทหารในโครงการฝึกอบรมเพื่อฟื้นฟูเยาวชนผู้ติดยาเสพติด และจิตวิทยาการสื่อสารในกระบวนการสื่อสารที่ทหารใช้ในโครงการเดือนเพ็ญพัฒนาเยาวชน” โดยสัมภาษณ์เจาะลึกทหารชุดฝึก 8 นาย และเยาวชนผู้เข้ารับ การฝึก 25 คน ประกอบกับการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมพบว่า 1.กลยุทธ์การสื่อสารในการฝึกอบรมแบ่งออกเป็น 3 กลยุทธ์ คือ การใช้วัจนภาษา อวัจนภาษา และรูปแบบกิจกรรม 2. จิตวิทยาการสื่อสาร คือ การนำหลักจิตวิทยาแห่งวินัย ซึ่งเป็นการปฏิบัติทางทหาร รูปแบบหนึ่งมาใช้ในการสื่อสารเพื่อปรับทัศนคติเกี่ยวกับยาเสพติดของเยาวชน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของการสื่อสารข้างต้น พบว่า เป็นการศึกษาถึงวิธีการสื่อสารผ่านกรณีศึกษาทั้งสิ้น โดยมีประเด็นในการศึกษากลยุทธ์และวิธีการสื่อสารที่แตกต่างกัน รวมทั้งมีกลุ่มประชากรที่แตกต่างกันด้วย ทั้งนี้ ไม่พบงานวิจัยใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบหรือวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน โดยตรง จึงนำเพียงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสื่อสารในลักษณะกรณีศึกษาผ่านโครงการ มาใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ซึ่งผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการดังกล่าวและศึกษาถึงความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนทั้งก่อนและหลังเข้าค่าย ตลอดจนทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการที่หลากหลายในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Multiple Methodology) ประกอบด้วยการสัมภาษณ์แบบเชิงเจาะลึกรายบุคคล (In-depth Interview) การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 การนำเสนอข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่างจากโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่จัดขึ้นในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และตุลาคม 2549 ประกอบด้วยจำนวน 3 ค่าย ดังนี้

1. ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ จัดขึ้นระหว่างวันที่ 4 – 8 พฤษภาคม 2549 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และไร่กุลละวณิชย์ จ.นครราชสีมา

โดยมีเด็กและเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอุดมศึกษาในระดับปริญญาตรีเข้าร่วมค่ายจำนวน 40 คน ซึ่งค่ายดังกล่าวเน้นให้ความรู้และส่งเสริมทักษะการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์เพื่อการสื่อสารวิทยาศาสตร์ให้เป็นเรื่องง่าย และสร้างความน่าสนใจในการศึกษาศาสตร์ดังกล่าวมากยิ่งขึ้น

2. ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ (Innovation Management) จัดขึ้นระหว่างวันที่ 31 พฤษภาคม – 2 มิถุนายน 2549 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และ ณ ร็อค การ์เด็น บีช รีสอร์ท อ.แก่งจ.ระยอง โดยมีเยาวชนระดับอุดมศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรีและโทเข้าร่วมค่ายจำนวน 62 คน ซึ่งค่ายดังกล่าวเน้นการบรรยายให้ความรู้ด้านการจัดการองค์ความรู้ และการเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการเป็นนักวิจัยที่ดี

3. ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ จัดขึ้นระหว่างวันที่ 3 – 6 ตุลาคม 2549 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี และ ณ สวนหลวง ร.9 กรุงเทพฯ โดยมีเด็กและเยาวชนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าร่วมค่ายจำนวน 38 คน ซึ่งค่ายดังกล่าวเน้นให้ความรู้เกี่ยวกับดอกไม้ในแง่มุมที่เป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เยาวชนหลงใหลศาสตร์และศิลป์ของโลกสีเขียว

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. กลุ่มบุคคลผู้ให้ข้อมูลหลักในการวิจัย (Key Informants) ที่จะทำการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล ได้แก่ ผู้ประสานงาน โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิทยากร ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทในการกำหนดทิศทางและวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1.1 คุณอดิพร สุวรรณ

ตำแหน่ง : ผู้ประสานงาน ฝ่ายส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

บทบาทหน้าที่ : ดูแลและประสานงานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

1.2 คุณโสภิตา พนานุสรณ์

ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่โครงการและประชาสัมพันธ์ ฝ่ายส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

บทบาทหน้าที่ : ดูแล /ประสานงาน และประชาสัมพันธ์การจัดค่ายวิทยาศาสตร์

1.3 ดร.ศศิวิมล แสงวงผล

ตำแหน่ง : อาจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทบาทหน้าที่ : วิทยากรค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

1.4 คุณพิระณัฐ โปกรณีย์

ตำแหน่ง : วิทยากรและอาจารย์พิเศษ / พนักงานบริหารทั่วไประดับ 6 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

บทบาทหน้าที่ : วิทยากรค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

1.5 คุณศิรินันท์ ทับทิมเทศ

ตำแหน่ง : นักวิชาการ 7 ฝ่ายเกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

บทบาทหน้าที่ : วิทยากรค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

2. เด็กและเยาวชนผู้เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์จากจำนวน 3 ค่ายที่จัดขึ้นในเดือน พฤษภาคม มิถุนายน และตุลาคม 2549 โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ เด็กและเยาวชนที่ใช้ในการสำรวจ โดยแบบสอบถามจำนวน 140 คน และเด็กและเยาวชนที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล จำนวน 6 คน ได้แก่

2.1 นายจตุวิทย์ กิจจรเกียรติ (เยาวชนอายุ 16 ปี)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมวิไล จ.ปทุมธานี

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

2.2 น.ส.พรพิมล ไมตรัตน์ (เยาวชนอายุ 25 ปี)

ระดับการศึกษา : นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่

2.3 น.ส.วรรณวิมล หมอกมาก (เยาวชนอายุ 24 ปี)

ระดับการศึกษา : นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่

2.4 นายพงศรัษฎ์ ชูทัย (เขวชนอายุ 15 ปี)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบดินทรเดชา
(สิงห์ สิงหเสนี) 2

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

2.5 นายสุริยา ทรัพย์อาภรณ์ (เขวชนอายุ 17 ปี)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอู่ทอง จ.สุพรรณบุรี

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

2.6 น.ส.ศศิธร ทองจุล (เขวชนอายุ 15 ปี)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง
จ.ปทุมธานี

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- แบบสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล (In-depth Interview)
- แบบสอบถาม (Questionnaire)
- แบบสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation)

3.2.1. การสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล (In-depth Interview)

เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างกับผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 5 คน และเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายอีกจำนวน 6 คน รวม 11 คน ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยเครื่องมือนี้ได้ออกแบบการศึกษาจากแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้เตรียมแนวคำถามหลักไว้ล่วงหน้าครอบคลุมประเด็นตามปัญหา นำมาวิจัยและวัตถุประสงค์การวิจัย โดยเป็นคำถามลักษณะปลายเปิด (Opened Question) เพื่อเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถตอบคำถามได้อย่างอิสระ ทั้งนี้ แนวคำถามที่ใช้จะอยู่ภายใต้ขอบเขตของการวิจัยเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ในการศึกษารูปแบบการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

3.2.2 แบบสอบถาม (Questionnaire)

เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวัดความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ ตลอดจนทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการในด้านต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของประชาชนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่าย ซึ่งลักษณะของคำถามเป็นแบบตรวจคำตอบ (Check List) ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนใจ และกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำ จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการวัดความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี โดยจะวัดความตระหนักรู้เกี่ยวกับเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้รับจากการสื่อสารของค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อคำถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ Likert ให้เลือกได้คำตอบเดียว ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งนี้ แบ่งเป็นคำถามเชิงบวก และเชิงลบ รวมจำนวน 15 ข้อหรือ 25 ข้อ แตกต่างกันไปในแต่ละค่ายที่ใช้ศึกษา เพื่อตรวจสอบความตรง (Validity) ในการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องความตั้งใจในการให้ข้อมูล

กำหนดระดับคะแนนขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อความ ดังต่อไปนี้

ระดับความเห็น	เชิงบวก ระดับคะแนน	เชิงลบ ระดับคะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

ซึ่งสามารถแปลความหมายระดับความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่าย (ประภาส, 2531 : 34) ได้ดังนี้

ระดับความตระหนักรู้	ระดับค่าเฉลี่ย
ต่ำ	1.00 – 2.33
ปานกลาง	2.34 – 3.66
สูง	3.67 – 5.00

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ในด้านความคิด ความรู้สึก และความพึงพอใจของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ ซึ่งข้อคำถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ Likert เช่นเดียวกับตอนที่ 2 โดยมีข้อคำถามทั้งสิ้นจำนวน 15 ข้อ ทั้งนี้ ลักษณะของข้อความที่ปรากฏในแบบวัดทัศนคติจะเป็นลักษณะของข้อความที่มีรูปประโยคต่างกันแต่ความหมายทำนองเดียวกันอยู่จำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความตรง (Validity) ในการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องความตั้งใจในการให้ข้อมูล ตัวอย่างเช่น ข้อความของประโยคที่หนึ่ง จะมีความสัมพันธ์ในการวัดความตรงของเนื้อหา กับข้อความข้อความของประโยคที่สอง ดังนี้

ข้อความที่ 1 : เน้นกระบวนการที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย

ข้อความที่ 2 : มีกิจกรรมเสริมในโครงการเพื่อเปิดโลกกว้างให้กับตัวเองอย่างหลากหลาย โดยทั้ง 2 ข้อความล้วนหมายถึง โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายด้วยกันทั้งคู่

ซึ่งสามารถแปลความหมายระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านความพึงพอใจที่มีต่อโครงการฯ (ประภาส, 2531 : 34) ได้ดังนี้

ระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชน	ระดับค่าเฉลี่ย
ต่ำ	1.00 – 2.33
ปานกลาง	2.34 – 3.66
สูง	3.67 – 5.00

3.2.3 การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation)

เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการสังเกตสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงภายในค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยประเด็นในการสังเกตการณ์ จำแนกได้ ดังนี้

- สังเกตรูปแบบการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ที่พบภายในค่ายวิทยาศาสตร์
- สังเกตบริบทแวดล้อมในเรื่องสถานที่ และระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมที่มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชน
- สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของเด็กและเยาวชน โดยเฉพาะการแสดงออกซึ่งความตระหนักรู้ที่มีต่อรูปแบบการสื่อสารต่าง ๆ และทัศนคติที่มีต่อโครงการ
- สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อการบรรยายและวิทยากร
- สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อกิจกรรมการทดลอง

- สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อกิจกรรมเยี่ยมชมสถานที่
- สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อกิจกรรมกลุ่ม
- สังเกตปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยากรกับเยาวชน
- สังเกตปฏิสัมพันธ์ระหว่างเยาวชนด้วยกันเอง
- สังเกตพฤติกรรมการอยู่ค่ายโดยรวมของเยาวชน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลด้วยกัน 3 วิธี ดังนี้

3.3.1 การสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล (In-depth Interview)

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทในโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้ประสานงาน โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ วิทยากรผู้เป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีเด็กและเยาวชนที่มาจากค่ายวิทยาศาสตร์จากค่ายทั้ง 3 ค่ายที่จัดขึ้นในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และตุลาคม 2549 อีกจำนวน 6 คน รวมผู้ให้สัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลเป็นจำนวน 11 คน

3.3.2 การใช้แบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเพื่อวัดความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ และทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) สร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามชุดเดียวกัน ทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย

2) แจกแบบสอบถามแบบเจาะจงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กและเยาวชนผู้เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ทั้ง 3 ค่าย โดยแบ่งออกเป็นค่ายละประมาณ 40 – 60 คน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการเข้าค่ายจะแจกแบบสอบถามในวันแรกของการเข้าค่าย ขณะที่การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการเข้าค่ายจะแจกแบบสอบถามในวันสุดท้ายของการเข้าค่าย ทั้งนี้ ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งการเก็บข้อมูลก่อนการเข้าค่ายและหลังการเข้าค่าย หรือ Pre – Post Test ทำให้ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาทั้งสิ้นจำนวนประมาณ 280 ชุด

3) ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างตอบ และผู้วิจัยรอรับ จากนั้นนำผลการศึกษาที่ได้ไปเปรียบเทียบผลของการสื่อสารภายในค่ายวิทยาศาสตร์ว่าสามารถส่งเสริมและพัฒนาให้เด็กและเยาวชนเกิดความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีได้หรือไม่ รวมทั้งทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่จากก่อนเข้าค่าย และหลังจากที่ได้เข้าค่ายไปแล้ว

4) ตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถามก่อนที่จะนำมาประมวลผล

5) นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วน คัดเลือกเฉพาะฉบับที่มีความสมบูรณ์ มาลงรหัสตัวเลข (Code) ตามเกณฑ์ของเครื่องมือแต่ละส่วน แล้วจึงนำไปประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

3.3.3 การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation)

ผู้วิจัยได้ใช้การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการสังเกตแบบตั้งใจ คือ เป็นการสังเกตแบบมีโครงสร้างโดยผู้วิจัยได้กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้วว่า พฤติกรรมใดที่ต้องการสังเกต ช่วงเวลาการสังเกต และวิธีการสังเกต ทั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ด้วยการสังเกตพฤติกรรม สถานการณ์การสื่อสารที่เกิดขึ้นในโครงการฯ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยากรกับเด็ก และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กด้วยกันเอง นอกจากนี้ ยังสังเกตถึงลักษณะการแสดงออก ตลอดจนลักษณะทางกายภาพของเด็กและเยาวชนผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ โดยเลือกสังเกตการณ์จำนวน 3 ค่าย ซึ่งอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกสังเกตการณ์ภาคสนาม เพื่อเก็บข้อมูล ได้แก่ สมุดจดบันทึก เครื่องบันทึกเทป แบบสังเกตการณ์เบื้องต้น เป็นต้น

3.4 การตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสำรวจ (Survey) ผู้วิจัยจึงอาศัยวิธีการตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลด้วยวิธีการ ดังนี้

3.4.1 การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (Data Triangulation) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยพิจารณาจากแหล่งบุคคล โดยบุคคลที่ให้ข้อมูลนั้นมีหลายคนทั้งจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักและจากเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่าย

3.4.2 การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยการใช้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคลและแบบสอบถาม ควบคู่กับการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลจากแต่ละแหล่งมีความสอดคล้องเพียงตรงกันมากเพียงใด

3.4.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการนำไปทดสอบความตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

1) การหาความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่ ความสอดคล้อง ความครบคลุมของเนื้อหา และความถูกต้องของภาษาที่ใช้

2) การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามทั้งหมดไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กและเยาวชนที่มีความรู้ความสนใจ และความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 40 คน จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ไปทดสอบความเชื่อมั่นรวมโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{(k-1)} \left(1 - \frac{\sum V_i}{V_t}\right)$$

เมื่อ	α	คือ	ค่าเชื่อมั่น
	K	คือ	จำนวนข้อ
	V_i	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	V_t	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทุกข้อ

ในการหาความเชื่อมั่นตามสูตรนี้ จะต้องนำคะแนนแต่ละข้อมาหาความแปรปรวนและต้องหาความแปรปรวนของคะแนนที่รวมทุกข้อเข้าด้วยกัน ซึ่งจากการใช้วิธีการของ Cronbach พบว่า แบบสอบถามเพื่อใช้ในการวัดความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการ และทัศนคติของเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ ค่าสอดคล้องไม่กับวิทยาศาสตร์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ .7462

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมีด้วยกัน 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม และข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม ทั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปอย่างน่าเชื่อถือ จึงใช้การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วมจะนำมาวิเคราะห์แบบการสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction) คือ

การสรุปโดยไม่มีการสร้างสมมติฐานไว้ก่อนแต่ใช้ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์เพื่อหาข้อสรุปผลที่จะเกิดขึ้น

3.5.2 ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการใช้แบบสอบถาม จะนำมาลงเลขหมายประจำแบบสอบถาม โดยเริ่มจากฉบับแรกจนฉบับสุดท้ายตามลำดับ เพื่อสะดวกในการดำเนินการขั้นต่อไป และการตรวจสอบในภายหลัง

3.5.3 ดำเนินการลงรหัสในแบบสอบถาม พร้อมตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อประเมินผลข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC+ (Statistical Packages for the Social Science/Personal Computer Plus) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

- 1) ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้ในการนำเสนอและอธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
- 2) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้ในการอธิบายความตระหนักรู้ และทัศนคติของเด็กและเยาวชน

สำหรับค่านัยสำคัญทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ กำหนดไว้ที่ ระดับ .05

3.6 การนำเสนอข้อมูล

มีการนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Analysis Description) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ และการใช้สถิติในการวิเคราะห์ (Statistic Analysis) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งลำดับการนำเสนอแบ่งออกได้ ดังนี้

3.6.1 การนำเสนอการสื่อสารของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ที่เกิดขึ้น

3.6.2 การนำเสนอระดับความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนตามความมุ่งหมายของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ทั้งก่อนและหลัง (Pre – Post Test) พร้อมผลเปรียบเทียบความตระหนักรู้ที่เกิดขึ้นก่อนเข้าค่ายและหลังจากที่ได้เข้าค่ายไปแล้ว

3.6.3 การนำเสนอทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ในด้านความคิด ความรู้สึก และความพึงพอใจของเด็กและเยาวชน ทั้งก่อนและหลัง (Pre – Post Test) พร้อมผลเปรียบเทียบทัศนคติที่เกิดขึ้นก่อนเข้าค่ายและหลังจากที่ได้เข้าค่ายไปแล้ว

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” ได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 วิธี ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล (In-depth Interview) กับกลุ่มบุคคลผู้ให้ข้อมูลหลักในการวิจัย และกลุ่มเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่าย การใช้วิธีแจกแบบสอบถาม (Questionnaire) กับเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่าย และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) ภายในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ค่ายที่จัดขึ้นในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และตุลาคม 2549 โดยมีลำดับของการนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน 5 ท่าน และจากการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม

4.2 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนตามความมุ่งหมายของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย พร้อมผลเปรียบเทียบความตระหนักรู้ที่เกิดขึ้น ซึ่งได้จากการแจกแบบสอบถามกับเด็กและเยาวชนทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย

4.3 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ซึ่งได้จากการแจกแบบสอบถามกับเด็กและเยาวชนทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย พร้อมผลเปรียบเทียบทัศนคติที่เกิดขึ้น และการรายงานผลการวิจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับกลุ่มเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายจำนวน 6 คน ตลอดจนผลการวิจัยที่ได้จากการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม

4.1 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโครงการฯ

4.1.1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้ประสานงานโครงการ เจ้าหน้าที่โครงการวิทยากรที่เป็นอาจารย์ อาจารย์พิเศษ และนักวิชาการ ซึ่งล้วนเป็นผู้เกี่ยวข้องและมีบทบาทกำหนดทิศทางและวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี โดยมีผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

1. คุณอดิพร สุวรรณ

ตำแหน่ง : ผู้ประสานงาน ฝ่ายส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

บทบาทหน้าที่ : ดูแลและประสานงานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

ด้วยตำแหน่งหน้าที่ในการเป็นผู้ประสานงานของฝ่ายส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ทำให้คุณอดิพร ได้ใกล้ชิดกับเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษและความสนใจในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นจำนวนมาก โดยค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นแต่ละครั้งได้มีส่วนในการกำหนดรูปแบบและกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นไม่มากนัก โดยได้กล่าวถึงโครงการนี้ว่า “เยาวชนที่มีความสามารถพิเศษในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเหล่านี้ ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยมองว่าเด็กเหล่านี้ยังขาดโอกาสในการพัฒนาศักยภาพเพื่อเติบโตเป็นนักวิจัย หรือนักวิทยาศาสตร์ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในอนาคตต่อไป โดยถือเป็นความคาดหวังของฝ่ายส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี หน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินโครงการค่ายวิทยาศาสตร์”

“ในการระคับระคองไม่ให้เด็กและเยาวชนเหล่านั้นเกิดพลัดเลี้ยวหลงทางหรือโอนเอนไปในสาขาอื่น ๆ แล้ว จำเป็นต้องมีการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เขาเหล่านั้นอยู่อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ค่ายวิทยาศาสตร์ถือเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการสร้างความตระหนักรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เด็กแก่เยาวชน เพื่อต่อไปจะได้ก้าวเข้าเรียนสู่สายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป หรือถ้าไม่ได้เลือกเส้นทางสายนี้ ก็ยังคาดหวังว่าเขาเหล่านั้นยังคงที่จะทำงานวิจัยต่อไป เพราะการทำวิจัย จะทำให้ชาติของเราไม่ต้องพึ่งพาความรู้หรือ know-how จากต่างประเทศ ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ช่วยชาติได้อย่างมหาศาล” คุณอดิพรกล่าวเสริมถึงที่มาของโครงการฯ

ในส่วนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ คุณอติพร กล่าวว่า “ด้วยความที่เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษตลอดจนสนใจในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รูปแบบและกิจกรรมที่จัดขึ้นจึงต้องมีความน่าสนใจ และเกิดการเรียนรู้ได้แตกต่างจากในห้องเรียนทั่วไป เพื่อเติมเต็มความรู้ในศาสตร์หลาย ๆ แขนงให้แก่เยาวชนอย่างค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ มีการเติมเต็มความรู้ในเรื่องพืชพันธุ์ดอกไม้ด้วยกิจกรรมสวนของดอกไม้ กิจกรรมเชิงปฏิบัติการให้ได้ทดลองทำด้วยตัวเองจริง ๆ ซึ่งช่วยในการเปิดโลกทัศน์และสร้างการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ ในการจัดค่ายแต่ละครั้ง ไม่ได้กำหนดว่าต้องเป็นค่ายที่เป็นค่ายวิชาการ หรือที่เรียกกันว่า “วิชาการจำ” เพราะจะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่จำกัด และการจัดค่ายนอกสถานที่หรือที่ต่างจังหวัดถือเป็นการผ่อนคลาย สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมสภาพอากาศ ธรรมชาติ สายลม แสงแดด ล้วนมีผลให้เยาวชนได้รู้สึกปลดปล่อยและเปิดใจที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ได้มากยิ่งขึ้น โดยรวมค่ายวิทยาศาสตร์ของที่นี่ จะเน้นถึงความสำคัญของวิชาการ มีการบรรยายให้ความรู้อย่างเข้มข้น เช่น การบรรยายเรื่องบุคลิกภาพกับนักวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับกิจกรรมนันทนาการที่ให้เยาวชนได้ผ่อนคลาย กล่าวคือ เยาวชนควรได้รับความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้ทักษะชีวิตเสริมไปด้วยถึงจะเป็นการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์แบบ”

สำหรับวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนที่เกิดขึ้นในค่ายนั้น คุณอติพร กล่าวว่า “จะคำนึงถึงความเหมาะสมในการเรียนรู้เป็นหลัก และการคัดเลือกที่จะจัดค่ายวิทยาศาสตร์ประเภทใดหรือ Theme ใดนั้นขึ้นอยู่กับความสำคัญ และช่วงเวลาที่เหมาะสม ซึ่งช่วงที่จะจัดค่ายได้มากที่สุด คือ ช่วงปิดเทอม ได้แก่ เดือนมีนาคม – พฤษภาคม และเดือนกันยายน – ตุลาคม ของทุกปี เพราะเด็กและเยาวชนจะสามารถมาเข้าค่ายได้โดยไม่เสียเวลาเรียน แต่ไม่จำเป็นต้องเป็นช่วงปิดเทอมเสมอไป พิจารณาจากองค์ประกอบหลาย ๆ ด้านอย่างสถานที่ ความพร้อมของเจ้าหน้าที่ ความสะดวกของวิทยากร สภาพดินฟ้าอากาศก็มีส่วนด้วย ฉะนั้นจุดสำคัญของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ คือ ต้องเป็นค่ายที่ให้ความรู้ที่แตกต่างจากชั้นเรียนทั่วไป โดยความแตกต่างนั้นต้องสามารถนำไปประยุกต์กับการเรียนในชั้นเรียนได้ด้วย”

คุณอติพรได้กล่าวถึงการคัดเลือกวิทยากรว่า “ในส่วนของคัดเลือกวิทยากร ส่วนใหญ่จะเน้นผู้ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นจริง ๆ เพื่อให้เด็กและเยาวชนได้รับความรู้เต็มที่ อย่างค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์หรือค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ได้เชิญคณาจารย์จากภาควิชาพฤกษศาสตร์มาให้ความรู้ในเรื่องของการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ วิทยากรที่เหมาะสมควรเป็นผู้ที่มีทักษะความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริง และมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ได้อย่างดีเยี่ยม และด้วยความที่เป็นหน่วยงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงทำ

ให้มีเครือข่ายในการสืบเสาะและแสวงหาผู้เชี่ยวชาญวิทยากรมา ทั้งจากส่วนราชการ และเครือข่ายสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยต่าง ๆ กว้างขวางยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ คุณอดิพรยังกล่าวถึงประเด็นการสื่อสารอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น ได้แก่ ความเหมาะสมของจำนวนเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายว่า “การทำกิจกรรมค่ายประมาณค่ายละ 40 – 60 คน เชื่อว่าเป็นขนาดที่กำลังลงตัว ไม่มากและน้อยจนเกินไปต่อการร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม” ขณะที่ความเห็นต่อการทัศนศึกษาหรือการทำกิจกรรมนอกสถานที่นั้น มองว่า “มีส่วนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ได้อย่างดีเยี่ยม โดยสถานที่ที่เลือกจะไปอาจจะดูจากความเหมาะสม หรือมีผู้ให้คำแนะนำมาอีกต่อหนึ่ง ซึ่งการนำเด็กและเยาวชนมาเข้าค่ายไม่ว่าจะทั้งในหรือนอกสถานที่ย่อมมีผลดี เพราะเยาวชนจะได้มีโอกาสใกล้ชิด และพบปะพูดคุยกับนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้พูดคุย เพราะเปรียบเสมือนต้นแบบ หรือ Model ที่ช่วยต่อยอดความคิดของเยาวชนที่จะก้าวเดินบนเส้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไปในอนาคตได้ ซึ่งถือเป็นการสร้างความตระหนักรู้ได้อีกทางหนึ่งเช่นกัน”

ทั้งนี้ ค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดในแต่ละครั้งจะมีการประเมินผลการจัดค่ายในภาพรวมทุกครั้งในวันสุดท้ายของค่าย เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อการจัดค่าย “โดยที่มีผ่านมาได้รับผลการประเมินในระดับที่ดีมากมาโดยตลอด และต้องการให้มีการจัดกิจกรรมที่ดีและสร้างสรรค์แก่เยาวชนในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเช่นนี้อีกต่อไป” คุณอดิพร กล่าวทิ้งท้าย (อดิพร สุวรรณ, สัมภาษณ์, 10 ตุลาคม 2549)

2. คุณโสภิตา พนานุสรณ์

ตำแหน่ง : เจ้าหน้าที่โครงการและประชาสัมพันธ์ ฝ่ายส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

บทบาทหน้าที่ : ดูแลและประสานงานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

คุณ โสภิตาเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการประชาสัมพันธ์โครงการค่ายวิทยาศาสตร์คนสำคัญแทบทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานแห่งนี้ เมื่อสอบถามแล้วจะได้รับคำตอบกลับมาเสมอทุกครั้ง โดยได้กล่าวถึงค่ายวิทยาศาสตร์แห่งนี้ว่า “เป็นโครงการที่ดีมีประโยชน์และช่วยสนับสนุนเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษหรือมีความสนใจให้ได้รับการส่งเสริมเพื่อพัฒนาเป็นนักวิจัยมืออาชีพที่มีคุณภาพต่อไป อันเป็นกำลังสำคัญของประเทศในระยะยาว”

โดยค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นในแต่ละครั้งนั้น จะเลือกจัดเป็นค่ายประเภทใด และช่วงระยะเวลาใดนั้น คุณ โสภิตา กล่าวว่า “มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่หลายประการ อย่างการลงนามความร่วมมือระหว่างศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี กับหน่วยงาน สถาบันการศึกษาอื่น ๆ ถือเป็น

ตัวแปรสำคัญของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น ค่ายดอกรไม้กับวิทยาศาสตร์ได้ร่วมมือกับภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล หรือค่ายนักวิทยาศาสตร์ตาบอดรุ่นเยาว์ที่ได้ร่วมมือกับสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย เป็นต้น”

นอกจากความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยในการจัดค่ายแล้ว ปัจจัยด้านอื่น ๆ ก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน “อย่างแนวโน้มของเทคโนโลยีในอนาคตที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์พลังงานด้วยการเลือกใช้พลังงานทางเลือก จึงเกิดเป็นที่มาของการจัดค่ายนาโนโซลาร์เซลล์ เพื่อเรียนรู้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังพิจารณาจากทักษะเสริมพิเศษต่าง ๆ ที่เห็นว่าควรมีการส่งเสริมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างครบวงจร เช่น ทักษะการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ ย่อมมีส่วนให้เยาวชนได้เรียนรู้การนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่แค่คำพูด รายงานบนกระดาษหรือภาพนำเสนอจากคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ภาพวาดช่วยสื่อสารในการนำเสนอผลการทดลอง การศึกษาได้ด้วย ซึ่งก็ได้เสริมทักษะส่วนนี้ และผลที่ได้ตามมาอีก นั่นคือ การสร้างให้เยาวชนรู้จักการทำสมาธิ ศิลปะช่วยจรรโลงจิตใจ เพราะการวาดภาพต้องใจเย็น มีเป้าหมายแน่ชัด ไม่เช่นนั้นจะวาดภาพดี ๆ สักภาพได้เป็นการยาก” คุณโสภิตา กล่าว

คุณโสภิตา ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงที่มาของโครงการฯ ว่า “ตามจริงแล้วนั้น โครงการค่ายวิทยาศาสตร์จะมีปฏิทินในการดำเนินการจัดค่ายอยู่แล้ว เพียงแต่สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมและสถานการณ์ที่เอื้อต่อการดำเนินการ ความลงตัวในเรื่องเวลาของผู้บริหารจากหน่วยงานต่าง ๆ ระยะเวลาที่เยาวชนจะสามารถเข้าร่วมได้ ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องเป็นช่วงปิดเทอมก็ได้ เพราะการมาค่ายจะมีหนังสือขออนุญาตไปทางโรงเรียน และแน่นอนที่มีค่ายที่ต้องจัดประจำเป็นทุกปีเพื่อช่วยเหลือสังคม อย่างค่ายนักวิทยาศาสตร์ตาบอดรุ่นเยาว์ หากที่นี้ไม่จัดก็จะขาดหน่วยงานที่ส่งเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ผู้พิการทางสายตาไป นอกจากนี้ด้วยศักยภาพที่ สวทช. มีศูนย์วิจัยถึง 4 ศูนย์แห่งชาติ คือ เนคเทค เอ็มเทค ไบโอเทค และนาโนเทค ก็เป็นปัจจัยของการจัดค่ายหนึ่ง ๆ ขึ้นมาด้วย อย่าง ค่ายนาโนโซลาร์เซลล์ กับความรู้ด้านนาโนเทคโนโลยีและสถาบันพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งล้วนเป็นหน่วยงานภายใต้ สวทช.”

สำหรับรูปแบบการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เยาวชนนั้น ได้ให้ความเห็นว่า “โดยหลักแล้วจะประกอบด้วยกิจกรรมการบรรยาย การทดลอง และการเยี่ยมชมสถานที่ โดยในแต่ละกิจกรรมจะมีลักษณะหรือกิจกรรมย่อยอย่างไรจะเป็นบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานหรือวิทยากรที่ร่วมมือ โดยทางเราจะกำหนดขอบเขตหรือที่เรียกว่า Theme ให้ จากนั้นหน่วยงานหรือวิทยากรจะนำไปจัดสรรกิจกรรมย่อยกันเอง แล้วนำมาพิจารณากันว่าจากหลาย ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของเด็ก ๆ อย่างแท้จริง”

ในส่วนของการสืบเสาะแสวงหาวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อเชิญมาให้ความรู้แก่เยาวชน ในค่าย จะเกิดได้ 2 กรณี คือ การลงนามความร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆ จะมีผลให้ได้วิทยากรหรือคณาจารย์จากหน่วยงานนั้น ๆ และอีกส่วนคือ ต้องสืบเสาะแสวงหากันเอง อาจจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก็ดี หรือชื่อเสียงของหน่วยงานนั้นก็ดี เช่น ค่ายอวกาศที่เคยจัดไป เมื่อพูดถึงอวกาศก็ต้องนึกถึงทหารอากาศ ฉะนั้น หน่วยงานที่จะพุ่งเป้าเพื่อขอความร่วมมือจึงเป็นกองทัพอากาศ เป็นต้น

นอกจากนี้ ในส่วนของกิจกรรมอื่น ๆ คุณโสภิตาได้ให้ความเห็นว่า “อย่างการคัดเลือกกิจกรรมที่ใช้ในค่าย ควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม กิจกรรมกลุ่มจะมีผลการต่อการเรียนรู้ได้มากกว่ากิจกรรมเดี่ยว เพราะได้เพื่อน ได้ทำงานเป็นทีม ช่วยกันทำงานในส่วนที่แต่ละคนถนัด ซึ่งดีกว่าทำงานเพียงคนเดียวแน่นอน และในส่วนของกิจกรรมเยี่ยมชมสถานที่จริงย่อมมีผลต่อการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเพราะได้ฝึกฝนจากสิ่งที่ได้เห็น ได้สัมผัสจริง” โดยการจัดค่ายนอกสถานที่ ยังอาจรวมถึงความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมด้วยว่าต้องใช้พื้นที่มากเพียงใด อย่าง ค่ายดอกไม้ ถ้าจัดแต่ในห้องประชุมคงไม่เหมาะสมจึงต้องไปสวนหลวง ร.9 ค่ายที่ดูจะเป็นวิชาการอาจไปตามสถานที่ธรรมชาติเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผ่อนคลายลง หรือค่ายอวกาศก็จำเป็นต้องใช้พื้นที่โล่ง ๆ เพื่อฝึกการบินจึงต้องเป็นต่างจังหวัด เป็นต้น

ทั้งนี้ คุณโสภิตา ได้กล่าวถึงท้ายถึงผลของการประเมินโครงการฯ ว่า “ค่ายวิทยาศาสตร์ที่ได้จัดไปในแต่ละครั้ง จะมีการแจกแบบสอบถามเพื่อประเมินภาพรวมหลังกิจกรรมทุกครั้ง ซึ่งผลที่ได้ คือ ดีมาก เป็นระดับ A และยังพบว่าเยาวชนที่มาเข้าค่ายที่นี่เมื่อกลับไปจะนำไปบอกต่อเพื่อน ๆ และถ้ามีการจัดค่ายอีกเขาเหล่านั้นก็มักจะขอโอกาสสมัครเพื่อกลับมาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ที่นี่อีกครั้งเสมอ ๆ นับเป็นเรื่องที่น่าภูมิใจยิ่งที่เยาวชนเกิดความรักและหลงใหลในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถึงเพียงนี้” (โสภิตา พนานุสรณ์, สัมภาษณ์, 10 ตุลาคม 2549)

3. ดร.ศศิวิมล แสงผล

ตำแหน่ง : อาจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยากร : ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

จากการทำหน้าที่เป็นวิทยากรให้กับค่ายวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึง 2 ค่าย คือ ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ ดร.ศศิวิมลจึงมีความสนิทยสนมกับโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีในระดับหนึ่ง โดยมีมุมมองต่อรูปแบบการสื่อสารที่เกิดขึ้นภายในค่ายว่า “เป็นค่ายวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้เยาวชนได้เรียนรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในทุก ๆ ด้าน ที่นอกเหนือจากทักษะทางวิชาการแล้ว โดยทักษะเสริม

การเรียนรู้อื่น ๆ นั้นมีส่วนสร้างประสบการณ์การเรียนรู้และความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้เป็นอย่างดี” กล่าวคือ การเข้าค่ายไม่เพียงแต่จะได้รับความรู้ทางวิชาการ และความเพลิดเพลินสนุกสนานเท่านั้น แต่ยังได้ซึ่งมิตรภาพ เพื่อนใหม่ ทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การทำงานเป็นทีม เรียนรู้จักการให้ การเสียสละ ความไม่เห็นแก่ตัว ทั้งยังได้ท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่บางครั้งในโลกข้างนอกค่ายไม่สามารถเข้าถึงที่แห่งนั้นได้โดยง่าย

“แน่นอนสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถหาได้จากในห้องเรียนสี่เหลี่ยมแคบ ๆ ที่โรงเรียนหรือที่มหาวิทยาลัย บรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการเข้าค่ายอย่างมาก เป็นเรื่องตื่นเต้น ไม่น้อยสำหรับเด็กและเยาวชนในการเข้าค่าย ได้ความรู้ใหม่ ๆ และได้เจอเพื่อนใหม่ ๆ และหากมองย้อนกลับไปในอดีต โอกาสเหล่านี้ไม่เกิดกับคนที่ชอบ รัก และหลงในวิทยาศาสตร์ แต่ในปัจจุบันมีหน่วยงานหลายแห่งได้หยิบยื่นโอกาสให้ ซึ่งนับเป็นเรื่องที่น่ายินดีไม่น้อยสำหรับเยาวชนไทย” ดร.ศศิวิมล กล่าว

ในส่วนของการทำหน้าที่เป็นวิทยากรให้กับค่ายวิทยาศาสตร์นั้น ดร.ศศิวิมล อธิบายว่า “ได้ใช้ลักษณะวิธีการทำงานเป็นหมู่คณะ คือ ทำงานเป็นทีม ไม่ได้เอกเทศ โดยศาสตร์ในเรื่องการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ในเมืองไทย ถือว่ายังเป็นเรื่องใหม่มากและอยู่ในกลุ่มคนที่จำกัด แต่การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพวาดทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมาก มันสื่อสารได้แม้จะมีอุปสรรคด้านภาษา มีความเป็นมาตรฐานระดับนานาชาติ อย่างที่ปราชญ์โบราณกล่าวไว้ ภาพหนึ่งภาพมันบอกความหมายได้มากมายหลายร้อยพันคำ ภาพวาดทางวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน มันก็สามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้มากมายเป็นร้อยเป็นพันคำด้วย”

ด้วยรูปแบบการสื่อสารที่มีทั้งการบรรยาย การให้ทดลองปฏิบัติจริงทั้งรูปแบบผลงานเดี่ยว หรือผลงานกลุ่ม ตลอดจนการพูดคุย การให้คำชี้แนะอย่างใกล้ชิด ล้วนแล้วแต่เป็นวิธีการสื่อสารภายในค่ายที่ได้หยิบนำมาใช้เพื่อที่จะถ่ายทอดความรู้แก่เด็กและเยาวชนแทบทั้งสิ้น โดยผ่านรูปแบบการทำงานของคณะวิทยากรเครือข่ายวิทย์สารศิลป์ ที่มีที่มาจาก วิทยาศาสตร์ บวกกรรมเข้ากับศิลปะ โดย ดร.ศศิวิมล ได้อธิบายถึงจุดนี้ว่า “วิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นศาสตร์ที่เป็นเอกเทศ หากแต่ยังสามารถทำให้เป็นเรื่องใกล้ตัวได้ จะเป็นการวาดภาพ ดนตรี หรืออื่น ๆ ก็ล้วนแล้วแต่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จึงอยากให้มองเรื่องวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัวเหมือนที่คนในสังคมทั่วไปรับรู้และเข้าใจกัน” โดยมองว่าความสำคัญของการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ควรได้ตระหนักให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากภาพวาดเป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถนำเสนอข้อมูลหรือผลงานได้อย่างไร้ข้อจำกัดด้านภาษา และได้มาตรฐานระดับนานาชาติด้วย

ในชั้นคอนการให้ความรู้แก่เด็กและเยาวชนนั้นด้วยการทำหน้าที่บรรยายหรือถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์นั้น ได้กล่าวว่า “จะใช้ทักษะความรู้ความเชี่ยวชาญที่มีถ่ายทอดออกไป โดยเน้นผลประโยชน์ที่เด็กและเยาวชนพึงจะได้รับอย่างแท้จริง เช่น ทีมสอนวาดภาพก็ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะในด้านวาดภาพจริง ๆ สอนการลงแรงเงา การผสมสี ก็ต้องลงมือทำให้เห็นจริงได้ เพราะภาพที่ปรากฏจะเป็นสิ่งที่สะท้อนความน่าเชื่อถือ และเกิดเป็นความยอมรับจนนำไปสู่การเรียนรู้ การจดจำ และทัศนคติที่ดีต่อไปได้ตามลำดับ” ทั้งนี้ ในส่วนของกิจกรรมที่รับผิดชอบจะเป็นการบรรยายถึงความสำคัญของการใช้ภาพวาดในทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถให้ข้อมูลรายละเอียดได้มากกว่าการจดจำ ทั้งยังถ่ายทอดความคิดให้ออกมาในเชิงรูปธรรมได้มากยิ่งขึ้น

โดยการทำกิจกรรมการวาดภาพ ดร.ศศิวิมล กล่าวถึงสิ่งที่พบว่า “การทำแบบเดี่ยวจะมีผลแตกต่างในด้านการเรียนรู้กับกลุ่ม อย่างผลงานเดี่ยว เด็กจะมีความเป็นสัน โดยต้องการสมาธิ โดยไม่ได้สนใจสิ่งรอบตัว แต่ในกิจกรรมกลุ่มเยาวชนจะได้ใช้ความสามัคคีในการทำงาน คนหนึ่งร่างภาพ คนหนึ่งแรงเงา อีกคนลงสี ทุกคนได้มีส่วนร่วมหมดซึ่งช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ไม่น่าเบื่อหน่าย” นอกจากนี้ กิจกรรมที่ให้เด็กและเยาวชนได้ทดลองวาดภาพทำด้วยตัวเองจริง ๆ เป็นการสร้างประสบการณ์จริงให้เกิดขึ้นซึ่งมีส่วนส่งเสริมความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี

ทั้งนี้ ภายหลังจากวาดภาพทุกครั้งจะมีการหยิบชิ้นงานขึ้นมาเพื่อพูดถึงชิ้นงานว่ามีลักษณะเด่นคืออย่างไร ดร.ศศิวิมล กล่าวชี้แจงถึงเรื่องนี้ว่า “จุดนี้ไม่ใช่การวิจารณ์ผลงาน เพราะจะดูเป็นภาพลบ และเด็กจะเกร็ง อาจไม่ยอมรับฟังหรือไม่เปิดใจที่จะเรียนรู้ได้ โดยการใช่วิธีการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม ให้เขาได้อธิบายว่า ทำไมถึงวาดภาพออกมาเช่นนั้น ขณะนั้นคิดอะไร เพราะภาพทุกภาพย่อมสะท้อนถึงความคิด จินตนาการ ณ ขณะนั้นของผู้วาด จากนั้นจะสื่อสารกลับไปกลับมาเพื่อให้ทราบถึงที่มาที่ไปที่แท้จริง และบอกถึงจุดดี จุดด้อยของภาพให้เด็ก ๆ ได้รับทราบ เพื่อจะได้นำกลับไปปรับปรุงทักษะในด้านการสื่อสารด้วยภาพวาดต่อไป และประโยชน์ที่ได้จากการสื่อสารสองทางเช่นนี้ยังทำให้เด็ก ๆ ได้ใกล้ชิดกับวิทยากรมากขึ้น แน่แน่นอนว่าย่อมทำให้เกิดความรู้สึภาคภูมิใจและช่วยสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไปได้”

ท้ายสุดนี้ ดร.ศศิวิมล ได้กล่าวถึงจุดสำคัญอีกจุดหนึ่งของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ นั่นคือเรื่องเวลา โดยกล่าวไว้ว่า “การสอนหรือฝึกทักษะการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์นั้น เวลาเป็นเรื่องสำคัญ อย่างกิจกรรมวาดภาพกับเวลาเพียง 1 วัน ถือว่าน้อยมาก เพราะอย่างที่ย้ายไปไว้กุลละวามิษย์ จ.นครราชสีมา นั้น โชคดีที่ได้บรรยากาศอันรื่นรมย์ของธรรมชาติ สายลม และแสงทองของแคว้นช่วยสรรค์สร้างการวาดภาพของเด็กและเยาวชนได้คืออย่างที่คิดไว้ล่วงหน้า แต่แน่นอนความสำคัญ

ของการเรียนรู้ไม่ได้อยู่ที่การวาดภาพให้สวยงามเหมือนจริง มันอยู่ที่ทักษะในกระบวนการถ่ายทอดที่ต้องมีองค์ประกอบ ความหมายที่จะสื่อได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ จุดนี้ถือเป็นจุดการเรียนรู้ที่สำคัญที่เด็กและเยาวชนจะได้เรียนรู้กลับไปหลังจากจบค่ายแล้วเป็นอย่างดี” (ศศิวิมล แสงผล, สัมภาษณ์, 7 พฤษภาคม 2549 และ 6 ตุลาคม 2549)

4. คุณพีระณัฐ โปกรณีย์

ตำแหน่ง : พนักงานบริหารทั่วไประดับ 6 / วิทยากร และอาจารย์พิเศษ

หน่วยงาน : องค์การพิพิธภัณฑสถานศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (อพวช.)

วิทยากร : ถ่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ด้วยหน่วยงานที่คุณพีระณัฐทำงานนั้น เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทรับผิดชอบโดยตรงในการสร้างความตระหนักรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับประเทศไทย จึงรับรู้ถึงสถานการณ์ปัจจุบันกับการให้ความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคนกลุ่มใหญ่ในสังคมว่า ยังเป็นเรื่องที่ไกลตัว เข้าใจยาก และเข้าถึงได้ไม่ง่าย แม้มีหน่วยงานที่รับนโยบายในด้านการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องดังกล่าวจำนวนมากขึ้นแล้วทั้งในส่วนภาครัฐและเอกชน แต่กลับพบช่องว่างในการเรียนรู้ที่ยังไม่สามารถเข้าถึงได้อีกมาก ภาพของการสร้างความตระหนักรู้ต่างๆ ที่พบจึงเป็นเพียงจุดเล็ก ๆ ของสังคมไม่ได้ถูกรับรู้ในวงกว้าง และยังไม่มามองต่อภูมิปัญญาชาวบ้านที่แท้จริงก็เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ที่ใกล้ตัว แต่น้อยครั้งมากที่จะมีการหยิบยกมาบอกกล่าวเล่าขานให้รับรู้ในระดับมวลชน

“เพื่อให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องที่ทุกคนมองว่ามันใกล้ตัวสามารถจับต้องได้ หน่วยงานต่าง ๆ ที่รับผิดชอบจึงควรได้ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์และกลวิธีในการสื่อสารให้มีความเข้มแข็ง และกระทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอยิ่ง ๆ ขึ้นเพื่อผลลัพธ์ที่ดีกับอนาคตของประเทศชาติต่อไป” คุณพีระณัฐ กล่าว

สำหรับมุมมองต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คุณพีระณัฐ มีมุมมองว่า “ด้วยจุดเริ่มต้นในการส่งเสริมที่เด็กและเยาวชนนับว่าเป็นเรื่องที่เหมาะสมเพราะจะเป็นกำลังสำคัญของชาติต่อไป ดังนั้นการสื่อสารวิทยาศาสตร์กับเด็กและเยาวชนจึงไม่ควรเป็นเรื่องที่ซับซ้อนจนเกินไป รูปแบบการสื่อสารควรจะเน้นที่ความง่ายเป็นหลัก”

จากประสบการณ์ส่วนตัวที่เป็นหนึ่งในวิทยากรและอาจารย์พิเศษในการสอนวาดภาพของทีมวิทย์สารศิลป์เช่นเดียวกับ ดร.ศศิวิมล แสงผล หัวหน้าทีมวิทยากรแล้วนั้น จึงทำให้มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับหน่วยงาน สถาบันการศึกษาต่าง ๆ มาอย่างต่อเนื่อง

โดยตลอด ประกอบกับการศึกษาด้านจิตวิทยาครู จึงมีส่วนหล่อหลอมให้เกิดทักษะการถ่ายทอดความรู้ได้เป็นอย่างดี โดยคุณพีระณัฐ กล่าวว่

“ในค่ายวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ได้รับฝึคชอบในช่วงการบรรยายเกี่ยวกับการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องการร่างภาพ หรือ Drawing อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการวาดภาพ ซึ่งเป็นส่วนที่ตนถนัดที่สุด โดยใช้วิธีการสื่อสารที่เข้าใจง่าย แต่มีผลกระทบต่อจิตใจ เช่น การวาดภาพดอกไม้ก็วาดภาพดอกไม้สด ๆ จากแผ่นสไลด์ให้ดูหน้าห้องประชุมเลย ซึ่งจุดนี้จะมีผลต่อการเรียนรู้มาก กล่าวคือ กระตุ้นให้เกิดการค้นคว้า เด็ก ๆ จะรู้สึกประทับใจหรือ “ทึ่ง” กับวิธีการสอนด้วยการใช้ทักษะความเชี่ยวชาญที่ปรากฏต่อหน้าจริง ด้วยการแสดงทักษะฝีมือการวาดภาพสด ๆ หรือ Free Hand ที่ไม่ได้ปรากฏมาในรูปของภาพจากคอมพิวเตอร์หรือภาพที่นำเสนอผ่าน Power Point เด็กและเยาวชนจะรับรู้ถึงความเป็นผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้จริง เก่งจริง และจะเกิดความรู้สึท้ประทับใจจนนำไปสู่การยอมรับและเกิดการเรียนรู้ตามลำดับ จุดนี้ถือเป็นจุดที่สำคัญยิ่งและจะหักเหทิศทางของการเรียนรู้ได้อย่างยิ่งยวด”

ทั้งนี้ คุณพีระณัฐ มองว่า “วิทยากรเป็นสื่อบุคคลที่สำคัญอย่างมากต่อการกระตุ้นให้เด็กและเยาวชนเกิดความคิดในการนำเสนอข้อมูลผ่านภาพวาด เพราะจะให้คำแนะนำได้อย่างใกล้ชิดซิคทั้งในระดับหน้าห้องประชุมหรือลักษณะตัวต่อตัวในช่วงพักหรือหลังจากจบช่วงกิจกรรมไปแล้ว ก็ตาม อาทิ การให้หลักการลงแสงเงาที่ถูกต้อง การจัดองค์ประกอบในภาพให้สมดุลและครบถ้วน รวมถึงการให้คะแนนกับภาพวาดที่แบ่งเป็นระดับ A กับ B+ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อการเสริมสร้างกำลังใจและก่อให้เกิดแรงบันดาลใจในทักษะดังกล่าวมากยิ่งขึ้น”

นอกจากนี้ รูปแบบกิจกรรมที่เป็นการเปิดโอกาสให้ได้ทดลองทำจริงไม่ว่าจะทั้งแบบเดี่ยวหรือแบบกลุ่มก็ตาม ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีแทบทั้งสิ้น โดยให้ความเห็นว่า “กิจกรรมใดที่ควรทำแบบเดี่ยว หรือแบบกลุ่มควรดูที่ความเหมาะสมและลงตัวของกิจกรรมนั้น ๆ อย่างการวาดภาพควรแยกเป็นกิจกรรมเดี่ยว เพราะการพัฒนาทักษะด้านนี้ จะสามารถต่อยอดได้ดีกว่าการทำงานแบบกลุ่มที่จะเป็นลักษณะช่วยกัน คนละไม้คนละมือ แน่แน่นอนว่ากิจกรรมกลุ่มก็ย่อมใช้ได้ผลเป็นอย่างดีสำหรับกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ เช่น การสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ต้องใช้เครื่องมือ ช่วยกันผสมน้ำยา ช่วยกันคัดแยกดอกไม้สีต่าง ๆ เป็นต้น”

สำหรับมุมมองเกี่ยวกับกิจกรรมภายในค่าย มองว่า “มีข้อจำกัดอยู่หลายประการในค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดให้มีกิจกรรมการวาดภาพในห้องประชุม” กล่าวคือ ข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ ทำให้การเน้นซึ่งกิจกรรมการทดลองและปฏิบัติจริงทำได้ไม่เต็มที่ จึงต้องเน้นที่ภาคทฤษฎีมากกว่า ประกอบกับสถานที่ที่ไม่อำนวย ห้องประชุมเล็กและแคบจะปิดกั้นจินตนาการในการสรรค์สร้างภาพวาดที่ดี ๆ ได้ ดังนั้น จึงเห็นว่า “กิจกรรมภายในค่ายที่มีการเยี่ยมชมสถานที่จริง

หรือทัศนศึกษานอกสถานที่นั้นเป็นหนทางออกที่ดีมาก เพราะบรรยากาศจริง สถานที่จริงย่อมมีผลต่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างมาก เช่น ถ่ายที่พาเยาวชนไปวาดภาพ ณ ไร่กุลละวมัชชย์ อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา หรือค่ายวิทยาศาสตร์กับดอกไม้ ที่พาเยาวชนไปเยี่ยมชมสวนหลวง ร.9 ทำให้ได้เห็นดอกไม้จริง ที่มีรูปทรง มิติแตกต่างจากภาพที่เคยเห็น ซึ่งการเรียนแต่ในห้องเรียนหรือการบรรยายแต่ในห้องประชุม อาจไม่เพียงพอต่อการเปิดโลกทัศน์การเรียนรู้ในส่วนนี้” กล่าวคือ เมื่อต้องการจะสร้างความตระหนักรู้แก่เด็กและเยาวชนแล้วก็ควรจะมีการส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดความตระหนักรู้ที่ดีที่สุดและอย่างเต็มที่

ทั้งนี้ ได้ให้ภาพของความคาดหวังจากการบรรยายให้ความรู้ในเรื่องการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ถือเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของศิลปะไว้ว่า “ศิลปะมีส่วนช่วยจรรโลงจิตใจของเด็กและเยาวชนให้เป็นคนที่สูงมั่ง รู้จักการสร้างสมาธิให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อไปในการทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป” (พีระณัฐ ใบบกรณีย์, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2549)

5. คุณศิรินันท์ หีบทิมเทศ

ตำแหน่ง : นักวิชาการ 7 ฝ่ายเกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

หน่วยงาน : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

วิทยากร : ถ่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

จากการเป็นวิทยากรในค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กและเยาวชนด้วยการส่งเสริมทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมการทดลองแบบกลุ่ม นั่นคือ กิจกรรมกลั่นของดอกไม้ที่ให้เด็ก ๆ ได้ทดลองสกัดน้ำหอมที่ได้มาจากกลิ่นหอมของดอกไม้เพื่อสกัดเป็นน้ำหอมส่วนตัวเฉพาะบุคคล ซึ่งมองว่า “กิจกรรมดังกล่าวได้สร้างความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ให้แก่เด็ก ๆ ได้เป็นอย่างดี การสกัดน้ำหอมได้ช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้วิธีการสกัดและทักษะการทำงานกลุ่ม ขณะที่การผสมน้ำหอมก็เป็นการเรียนรู้แบบเดี่ยวที่ทำให้ได้รับความสนุกสนานกับวิทยาศาสตร์เพราะได้ทดลองผสมกลิ่นน้ำหอมจำนวนมากเพื่อสร้างน้ำหอมที่มีกลิ่นเฉพาะตัว และเด็ก ๆ ก็ใคร่ที่จะเรียนรู้ใคร่ที่จะถามถึงกระบวนการและวิธีการสกัด การผสมน้ำหอมที่ถูกต้องหรือที่ควรจะทำตลอดเวลาของการทำกิจกรรม เหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องการเสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเยาวชนอย่างน่าปลาบปลื้มใจ”

โดยรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้น คุณศิรินันท์ กล่าวว่า “มาจากการจัดสรรกิจกรรมกันเองกับทีมงานของตน หลังจากได้รับหัวข้อหลักในการจัดกิจกรรมค่ายของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีแล้ว ซึ่งหลักในการคัดเลือกกิจกรรมเพื่อสร้างรูปแบบการสื่อสารวิทยาศาสตร์ภายในค่าย

จะเน้นกิจกรรมส่วนใหญ่ที่เป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้เด็กและเยาวชนสามารถช่วยกันทดลองทำและสร้างความเพลิดเพลินขณะศึกษาไปพร้อม ๆ กับเพื่อนด้วย” และคุณศิรินันท์ ยังกล่าวอีกว่า

“เป็นเรื่องที่ดีซึ่งในการสร้างโอกาสกับเยาวชนไทย อย่างเด็กบางคนมาจากต่างจังหวัด ความพร้อมของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องมือที่ตนจะได้ทำการทดลองเช่นนี้ที่โรงเรียนอาจจะไม่มีการสนับสนุนให้ หรืออาจไม่มีวิทยากรผู้ที่คอยแนะนำทักษะความรู้เช่นนี้ แต่ค่ายที่นี้จะสามารถให้ความพร้อมในเรื่องเหล่านี้ได้ สร้างความตระหนักรู้ให้เกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่องและเป็นแรงคลอใจให้ชอบและชอบในศาสตร์แขนงนี้ต่อไปยิ่งขึ้น”

สำหรับผลตอบรับจากการจัดกิจกรรม คุณศิรินันท์กล่าวถึงสิ่งนี้ว่า “เด็กและเยาวชนให้ความสนใจเป็นอย่างดี รู้สึกได้ถึงความสนุกสนานที่เด็ก ๆ ได้รับการจากการทดลองที่ให้และคิดว่าโครงการค่ายวิทยาศาสตร์เป็น โครงการที่ดี ได้สร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้วิทยาศาสตร์ดูเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวมากขึ้น ซึ่งแน่นอนความรู้ที่เกิดขึ้นในค่ายเช่นนี้ไม่สามารถกระทำให้เกิดขึ้นได้ภายในห้องเรียน” และจากบทบาทการเป็นวิทยากรให้กับโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ มาหลายหน่วยงานรวมทั้งของที่นี่

ท้ายนี้ คุณศิรินันท์ ได้ให้มุมมองต่อความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับคนไทยไว้ว่า “ในปัจจุบันนี้คนในสังคมไทยสามารถเข้าถึงเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น อย่างการมีรายการ Mega Clever ฉลาดสุด ๆ รายการที่สร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะจาก สวทช. หรือการจัดค่ายวิทยาศาสตร์แก่เด็กและเยาวชน ล้วนทำให้คนในสังคมเริ่มไม่ได้เห็นเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องที่ไกลตัวอย่างที่เคยเป็นอีกต่อไป” (ศิรินันท์ ทับทิมเทศ, สัมภาษณ์, 4 ตุลาคม 2549)

4.1.2 ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม

สามารถนำเสนอผลการศึกษจากการสังเกตการณ์ภายในค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ค่าย ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีได้ ดังนี้

ประเด็นในการสังเกต	ค่ายที่ 1 ค่ายการวาดภาพทาง วิทยาศาสตร์	ค่ายที่ 2 ค่ายการบริหาร เทคโนโลยียุคใหม่	ค่ายที่ 3 ค่ายดอกไม้กับ วิทยาศาสตร์
รูปแบบการสื่อสาร เพื่อสร้างความตระหนักรู้ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่พบในค่าย	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยาย - กิจกรรมกลุ่ม - การทดลองเชิงปฏิบัติ - ทัศนศึกษานอกสถานที่ - การพบปะนักวิจัยนักวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยาย - กิจกรรมการนำเสนอผลงานแบบเดี่ยว - ทัศนศึกษานอกสถานที่ - การเยี่ยมชมสถานที่จริง - การพบปะนักเทคโนโลยี นักวิจัย และนักการตลาด 	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมกลุ่มหรือการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม - การบรรยาย - การทดลอง - การเยี่ยมชมสถานที่จริง - การพบปะนักวิจัยนักวิทยาศาสตร์
สถานที่ และระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม	อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี และบ้านไร่กุลละวมณีชัย อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา จำนวนค่าย 5 วัน	อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี และ ร็อค การ์เด็น บีช รีสอร์ท อ.แก่งจ.ระยอง จำนวนค่าย 3 วัน	อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จ.ปทุมธานี และสวนหลวง ร.9 กรุงเทพฯ จำนวนค่าย 4 วัน
ลักษณะของกิจกรรมการบรรยาย	มีการบรรยายเพื่อให้ความรู้โดยนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และนักวิชาการจำนวน 5 หัวข้อ ในเรื่องการทำวิจัย การทำสื่อวิทยาศาสตร์ และการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์	มีการบรรยายเพื่อให้ความรู้โดยนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี และนักการตลาด จำนวน 5 หัวข้อ ในเรื่องการวิจัย และการบริหารจัดการเทคโนโลยียุคใหม่	มีการบรรยายเพื่อให้ความรู้ก่อนทำกิจกรรม โดยนักวิจัย และนักวิชาการ จำนวน 5 หัวข้อ ในเรื่องศาสตร์ของดอกไม้ การวาดภาพดอกไม้ การถ่ายละอองเรณูและกลิ่นของดอกไม้
ลักษณะของกิจกรรมกลุ่ม	มีกิจกรรมกลุ่มเชิงปฏิบัติการด้วยการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมละลายพฤติกรรม	มีกิจกรรมละลายพฤติกรรม	มีกิจกรรมมหัศจรรย์พันธุ์ไม้ดอกไม้สวนวิทยาศาสตร์ การถ่ายละอองเรณูดอกไม้กับคณิตศาสตร์ และละลายพฤติกรรม

ลักษณะของกิจกรรมการตลาด	มีกิจกรรมเชิงปฏิบัติการทั้งแบบกลุ่มและเดี่ยวในการวาดภาพทั้งจากต้นฉบับจริงและภาพถ่าย	ไม่มีกิจกรรมการตลาด	มีกิจกรรมกลิ่นของดอกไม้ที่ให้ผสมน้ำหอมกลิ่นเฉพาะตัว การวาดภาพดอกไม้จากต้นฉบับ
ลักษณะของการพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักการตลาด และนักวิชาการ	มีการเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนพบปะพูดคุยกับนักวิชาการ ซึ่งหลายคนกล้าพูดกล้าถามในสิ่งที่ตนไม่เข้าใจ โดยอาจเคอะเขินบ้าง แต่ก็เพียงส่วนน้อย ส่วนใหญ่จะกล้าซักถามตรง ๆ	มีการเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนพบปะพูดคุยกับนักวิชาการ หลายคนกล้าที่จะซักถาม เกิดการสื่อสาร 2 ทางอย่างต่อเนื่อง	มีการเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนพบปะพูดคุยกับนักวิชาการ แต่หลายคนไม่กล้าซักถามกับโดยตรง เพราะความเคอะเขิน แต่มักจะสอบถามจากพี่เลี้ยงประจำกลุ่ม
ลักษณะของการเยี่ยมชมสถานที่จริง หรือทัศนศึกษาสถานที่	ณ ไร่กุหลาบวานิชย์ นครราชสีมา ซึ่งบรรยากาศดี ทิวทัศน์สวยงาม เป็นเหมือนห้องเรียนธรรมชาติ และมีสถานที่ที่ให้เด็กและเยาวชนได้มีมุมมองตัวในการลงมือวาดภาพด้วย ทำให้สร้างจินตนาการในการวาดภาพได้มากยิ่งขึ้นตลอดการทำกิจกรรม	ณ ไร่ดอกคาร์เด็นบีชีริสอร์ท จ.ระยอง กับบรรยากาศริมทะเล ซึ่งเสมือนห้องเรียนธรรมชาติให้ได้เรียนรู้และสังเกตธรรมชาติรอบตัว และการเยี่ยมชมบริษัทโตโยต้า ทำให้ได้เห็นระบบการบริหารจัดการเทคโนโลยียุคใหม่ที่เป็นกรณีจริงมีผลต่อการสร้างการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น	ไปเยี่ยมชม สวนหลวง ร.9 ทำให้ได้เห็นพันธุ์ดอกไม้จริงหลังจากที่ได้ฟังการบรรยายไปแล้ว หลายคนมีมุมมองในการชมดอกไม้ที่ต่างไป เกิดคำถามต่อเจ้าหน้าที่สวนหลวง ร.9 ในประเด็นต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องตลอดการเยี่ยมชม

4.2 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนตามความมุ่งหมายของโครงการฯ

4.2.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเพื่อวัดความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการแจกแบบสอบถามกับกลุ่มเด็กและเยาวชนเพื่อวัดความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นจำนวน 3 ค่าย รวมจำนวน 140 คนจาก ทำให้ได้รับแบบสอบถามกลับมาทั้งหมด 280 ชุด จึงศึกษาตามที่เป็นจริง และนำมาวิเคราะห์แจกแจงข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามเป็นการสำรวจความคิดเห็น จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และแจกแจงออกเป็นตาราง โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามในตอนต้นที่ 1 และตอนที่ 2 สามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามเพศ

เพศ	ค่ายที่ 1 (จำนวน)	ค่ายที่ 2 (จำนวน)	ค่ายที่ 3 (จำนวน)	รวม (จำนวน)	ร้อยละ
ชาย	18	28	12	58	41.13
หญิง	22	34	26	82	58.57
รวม	40	62	38	140	100.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิงจำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 58.57 และเพศชายจำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 41.13 ทั้งนี้ พบว่า ค่ายที่ 2 เป็นค่ายที่มีเยาวชนมาเข้าค่ายมากที่สุด จำนวน 62 คน

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามระดับอายุ

อายุ (ปี)	ค่ายที่ 1 (จำนวน)	ค่ายที่ 2 (จำนวน)	ค่ายที่ 3 (จำนวน)	รวม (จำนวน)	ร้อยละ
15 – 16	1	-	22	23	16.43
17 – 18	12	-	16	28	20.00
19 – 20	14	2	-	16	11.43
21 – 22	10	10	-	20	14.29
23 – 24	2	35	-	37	26.43
25 – 26	1	9	-	10	7.14
27 – 28	-	4	-	4	2.86
29 – 30	-	2	-	2	1.43
รวม	40	62	38	140	100.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับอายุอยู่ในช่วง 23 – 24 ปีมากที่สุด จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 26.43 รองลงมา คือ มีระดับอายุอยู่ในช่วง 17 – 18 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	ค่ายที่ 1 (จำนวน)	ค่ายที่ 2 (จำนวน)	ค่ายที่ 3 (จำนวน)	รวม (จำนวน)	ร้อยละ
มัธยมศึกษาตอนต้น	-	-	-	-	0
มัธยมศึกษาตอนปลาย	14	-	38	52	37.14
ปริญญาตรี	24	2	-	26	18.57
ปริญญาโท	2	45	-	47	33.57
ปริญญาเอก	-	15	-	15	10.71
รวม	40	62	38	140	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมากที่สุด จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 37.14 รองลงมา คือ ระดับปริญญาโท จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 33.57

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังศึกษา

สาขาวิชา	ค่ายที่ 1 (จำนวน)	ค่ายที่ 2 (จำนวน)	ค่ายที่ 3 (จำนวน)	รวม (จำนวน)	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์	-	-	38	38	27.14
เทคโนโลยีชีวภาพ	11	11	-	22	15.71
เคมี	8	6	-	14	10.00
ฟิสิกส์	7	1	-	8	5.71
จุลชีววิทยา	-	3	-	3	2.14
วิศวกรรมศาสตร์	4	15	-	19	13.57
วัสดุศาสตร์	-	4	-	4	2.86
แพทยศาสตร์	4	-	-	4	2.86
เภสัชศาสตร์	-	4	-	4	2.86
พอลิเมอร์	-	7	-	7	5.00
คอมพิวเตอร์	4	1	-	5	3.57
คณิตศาสตร์	2	-	-	2	1.43
อื่นๆ เช่น บีโตร์เลียม เทคโนโลยี เทคนิคการแพทย์ ชีวเคมี เป็นต้น	-	10	-	10	7.14
รวม	38	62	40	140	100

จากตารางที่ 4.4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างกำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์มากที่สุด จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 27.14 รองลงมาคือ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 15.71

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง โดยจำแนกตามกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำ

ประเภทกิจกรรม	ถ่ายที่ 1 (จำนวน)	ถ่ายที่ 2 (จำนวน)	ถ่ายที่ 3 (จำนวน)	รวม (จำนวน)	ร้อยละ
การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	9	4	11	24	17.14
การทดลองวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7	24	10	41	29.29
การอ่านตำราวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	16	21	17	54	38.57
การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์	-	2	-	2	1.43
การพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และ นักเทคโนโลยี	8	9	-	17	12.14
อื่นๆ	-	2	-	2	1.43
รวม	40	62	38	140	100

จากตารางที่ 4.5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำมากที่สุด คือ การอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 38.57 รองลงมา คือ การทดลองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 29.29

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ

ในการนำเสนอผลการศึกษาในตอนที่ 2 ได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วนตามจำนวนค่ายวิทยาศาสตร์ที่ได้ออกเก็บข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 3 ค่าย ซึ่งในแต่ละค่ายได้มีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะก่อนและหลังการเข้าค่าย ดังนี้

ค่ายที่ 1 ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความตระหนักรู้ก่อนการเข้าค่าย				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ร้อยละ)	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ร้อยละ)
1. การวาดภาพวัตถุและสิ่งของต่าง ๆ ในแนวทางวิทยาศาสตร์จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอผลงานได้ดีขึ้น	21 (52.50)	14 (35.00)	3 (7.50)	-	2 (5.00)
2. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สื่อสารกันได้ดีโดยปราศจากอุปสรรคทางภาษา	3 (7.50)	3 (7.50)	19 (47.50)	11 (27.50)	4 (10.00)
3. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์สามารถให้ข้อมูลในการระบุนิคมของสิ่งมีชีวิต เน้นรายละเอียดที่ทับซ้อนกัน หรือประกอบชิ้นส่วนที่ไม่สมบูรณ์ แดกหักลงบนกระดาษได้เช่นเดียวกับที่กล้องถ่ายภาพสามารถทำได้	8 (20.00)	18 (45.00)	6 (15.00)	5 (12.50)	3 (7.50)
4. วิชาการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถนำเสนอผลงานได้มาตรฐานระดับนานาชาติ	9 (22.50)	17 (42.50)	3 (7.50)	11 (27.50)	-
5. ภาพที่สวยงามชวนดู ถือเป็นหัวใจสำคัญของการเสนอภาพทางวิทยาศาสตร์	-	-	9 (22.50)	19 (47.50)	12 (30.00)
6. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นภาพสี	-	6 (15.00)	13 (32.50)	19 (47.50)	2 (5.00)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

7. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทำได้หลายรูปแบบเช่น ในรูปของตัวเลข ตาราง สถิติ และบรรยาย แต่การนำเสนอด้วยภาพเป็นวิธีที่สามารถอธิบายรายละเอียดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน	6 (15.00)	15 (37.50)	13 (32.50)	6 (15.00)	-
8. การสร้างภาพทางวิทยาศาสตร์คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำ การวัดขนาดอย่างละเอียด ตรงไปตรงมาขณะที่ความสมดุล สวยงามตามหลักองค์ประกอบศิลป์อาจเป็นเรื่องที่ไม่สำคัญ	-	2 (5.00)	7 (17.50)	22 (55.00)	9 (22.50)
9. การวาดภาพวัตถุทางวิทยาศาสตร์นั้น ต่างจากการวาดภาพทางศิลปะ เพราะจะไม่มีกรตกแต่ง คัดแปลงแบบให้ดูสวยงามเกินจริง	14 (35.00)	17 (42.50)	2 (5.00)	7 (17.50)	-
10. วัตถุที่ใช้เป็นแบบวาดถูกออกแบบมาแล้วโดยธรรมชาติ ผู้วาดเพียงมีหน้าที่ถ่ายทอดภาพออกมาให้ถูกต้องเหมือนจริงเท่านั้น	1 (2.50)	26 (65.00)	13 (32.50)	-	-
11. ภาพวาดที่ดีสามารถแสดงรายละเอียดที่สำคัญหรือประกอบชิ้นส่วนที่แตกหักหลุดออกจากกันลงบนกระดาษ รวมทั้งจัดวางหลาย ๆ ชิ้นส่วนหลายมุมมองเข้ามาอยู่ในกรอบภาพเดียวอย่างลงตัว อย่างที่กล้องถ่ายภาพทำไม่ได้	22 (55.00)	14 (35.00)	4 (10.00)	-	-
12. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์เป็นภาพขาว - ดำ จะลดปัญหา การผสมสี และลงสีผิดเพี้ยนได้	10 (25.00)	9 (22.50)	12 (30.00)	9 (22.50)	-
13. ภาพวาดสามารถอธิบายขยายความได้โดยไม่ต้องมีการแปล ขณะที่ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและการสร้างภาพด้วยคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีการตีความโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะเสนอผล	11 (27.50)	15 (37.50)	11 (27.50)	3 (7.50)	-
14. นักวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่อง โครงสร้างของสิ่งที่วาดเพียงมีข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนั้น ๆ และรู้จักเทคนิคที่เหมาะสมในการนำเสนอก็เพียงพอแล้ว	-	5 (12.50)	1 (2.50)	18 (45.00)	16 (40.00)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

15. ผู้ถ่ายทอดภาพวิทยาศาสตร์ควรมีความสนใจทางศิลปะและมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์พอสมควร เพื่อให้สามารถประยุกต์ข้อเท็จจริงเข้ากับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างกลมกลืน	-	2 (5.00)	28 (70.00)	7 (17.50)	3 (7.50)
16. ภาพเพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงต้องมีความสวยงามชวนดูเท่านั้นแต่ยังต้องให้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้มาก และถูกต้องที่สุด	4 (10.00)	19 (47.50)	6 (15.00)	11 (27.50)	-
17. การร่างภาพควรเริ่มด้วยการกำหนดรูปทรงขององค์ประกอบเล็ก ๆ ในภาพก่อน แล้วค่อย ๆ วาดส่วนประกอบย่อยที่ใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงส่วนที่ใหญ่ที่สุด	2 (5.00)	5 (12.50)	14 (35.00)	7 (17.50)	12 (30.00)
18. คำอธิบายภาพ ควรใช้ตัวหนังสือ (Font) แบบเดียวกับเนื้อหา เลือกใช้ขนาด (Point) ที่เหมาะสมกับการย่อ-ขยาย เช่นเดียวกับเส้นลูกศร และสัญลักษณ์ต่าง ๆ บนภาพ ซึ่งควรมีความชัดเจน เรียบง่าย น้อย ไม่รกรุงรัง	4 (10.00)	14 (35.00)	9 (22.50)	10 (25.00)	3 (7.50)
19. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ วัตถุที่ใช้เป็นต้นแบบ เช่น ฟีช จะวาดจากตัวอย่างสดหรือภาพถ่ายก็ได้ เพราะช่างก็ให้รายละเอียดได้ถูกต้องเหมือนกัน	3 (7.50)	3 (7.50)	11 (27.50)	17 (42.50)	6 (15.00)
20. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ โดยปกติจะจัดแหล่งกำเนิดแสงไว้ที่ด้านบน ซ้าย หน้าวัตถุเอียงประมาณ 45 องศา	9 (22.50)	28 (70.00)	3 (7.50)	-	-
21. หัวใจสำคัญของการเสนอภาพทางวิทยาศาสตร์ คือ ความตรงไปตรงมา	7 (17.50)	11 (27.50)	10 (25.00)	6 (15.00)	6 (15.00)
22. ภาพวาดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ต้องเป็นภาพที่สามารถอธิบายตัวเองได้	9 (22.50)	16 (40.00)	7 (17.50)	4 (10.00)	4 (10.00)
23. การเสนอภาพทั้งการวาดภาพ ภาพกราฟฟิค ภาพถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน กล้องดิจิตอล รวมทั้งการสร้างภาพจากคอมพิวเตอร์ และวิธีการทันสมัยอื่น ๆ วิธีการเสนอภาพสำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ การวาดภาพ	8 (20.00)	28 (70.00)	4 (10.00)	-	-

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

24. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะวาดด้วยมือ หรือวาดด้วยคอมพิวเตอร์ ล้วนแล้วแต่มีผลให้เกิดภาพวาดที่ดูมีชีวิตชีวา ชวนให้ผู้อ่านเห็นภาพได้ชัดเจนเช่นเดียวกัน	4 (10.00)	11 (27.50)	4 (10.00)	15 (37.50)	6 (15.00)
25. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพวาดเป็นเพียงวิธีที่ใช้เสริมการนำเสนอในรูปแบบตัวเลข ตาราง สถิติ และบรรยายให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น	-	3 (7.50)	5 (12.50)	22 (55.00)	10 (25.00)

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ หลังการเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ร้อยละ)	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ร้อยละ)
1. การวาดภาพวัตถุและสิ่งของต่าง ๆ ในแนวทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอผลงานได้ดีขึ้น	28 (70.00)	12 (30.00)	-	-	-
2. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สื่อสารกันได้โดยปราศจากอุปสรรคทางภาษา	14 (35.00)	6 (15.00)	12 (30.00)	2 (5.00)	6 (15.00)
3. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์สามารถให้ข้อมูลในการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต เน้นรายละเอียดที่ทับซ้อนกัน หรือประกอบชิ้นส่วนที่ไม่สมบูรณ์ แดกหักลงบนกระดาษได้เช่นเดียวกับที่กล้องถ่ายภาพสามารถทำได้	14 (35.00)	16 (40.00)	-	10 (25.00)	-
4. วิชาการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถนำเสนอผลงานได้มาตรฐานระดับนานาชาติ	14 (35.00)	8 (20.00)	4 (10.00)	8 (20.00)	6 (15.00)
5. ภาพที่สวยงามชวนดู ถือเป็นหัวใจสำคัญของการเสนอภาพทางวิทยาศาสตร์	-	2 (5.00)	6 (15.00)	8 (20.00)	24 (60.00)

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

6. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นภาพสี่	8 (20.00)	6 (15.00)	12 (30.00)	10 (25.00)	4 (10.00)
7. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทำได้หลายรูปแบบเช่น ในรูปของตัวเลข ตาราง สถิติ และบรรยาย แต่การนำเสนอด้วยภาพเป็นวิธีที่สามารถอธิบายรายละเอียดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน	18 (45.00)	4 (10.00)	12 (30.00)	4 (10.00)	2 (5.00)
8. การสร้างภาพทางวิทยาศาสตร์คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำ การวัดขนาดอย่างละเอียด ตรงไปตรงมา ขณะที่ความสมดุล สวยงามตามหลักองค์ประกอบศิลป์อาจเป็นเรื่องที่ไม่สำคัญ	-	-	2 (5.00)	12 (30.00)	26 (65.00)
9. การวาดภาพวัตถุทางวิทยาศาสตร์นั้น ต่างจากการวาดภาพทางศิลปะ เพราะจะ ไม่มีการตกแต่ง คัดแปลงแบบให้ดูสวยงามเกินจริง	28 (70.00)	12 (30.00)	-	-	-
10. วัตถุที่ใช้เป็นแบบวาดถูกออกแบบมาแล้ว โดยธรรมชาติ ผู้วาดเพียงมีหน้าที่ถ่ายถอดภาพออกมาให้ถูกต้องเหมือนจริงเท่านั้น	-	24 (60.00)	3 (7.50)	10 (25.00)	3 (7.50)
11. ภาพวาดที่ดีสามารถแสดงรายละเอียดที่สำคัญหรือประกอบชิ้นส่วนที่แตกหักหลุดออกจากรันลงบนกระดาษ รวมทั้งจัดวางหลาย ๆ ชิ้นส่วนหลายมุมมองเข้ามาอยู่ในกรอบภาพเดียวอย่างลงตัว อย่างที่กล้องถ่ายภาพทำไม่ได้	31 (77.50)	9 (22.50)	-	-	-
12. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์เป็นภาพขาว - ดำ จะลดปัญหา การผสมสี และลงสีผิดเพี้ยนได้	14 (35.00)	14 (35.00)	2 (5.00)	2 (5.00)	8 (20.00)
13. ภาพวาดสามารถอธิบายขยายความได้โดยไม่ต้องมีการแปล ขณะที่ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและการสร้างภาพด้วยคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีการตีความ โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะเสนอผล	18 (45.00)	10 (25.00)	-	8 (20.00)	4 (10.00)
14. นักวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องโครงสร้างของสิ่งที่วาดเพียงมีข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนั้น ๆ และรู้จักเทคนิคที่เหมาะสมในการนำเสนอก็เพียงพอแล้ว	-	4 (10.00)	-	10 (25.00)	26 (65.00)

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

15. ผู้ถ่ายทอดภาพวิทยาศาสตร์ควรมีความสนใจทางศิลปะและมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์พอสมควร เพื่อให้สามารถประยุกต์ข้อเท็จจริงเข้ากับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างกลมกลืน	4 (10.00)	6 (15.00)	18 (45.00)	6 (15.00)	6 (15.00)
16. ภาพเพื่องานทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงต้องมีความสวยงามชวนดูเท่านั้นแต่ยังต้องให้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้มาก และถูกต้องที่สุด	16 (40.00)	10 (25.00)	6 (15.00)	6 (15.00)	2 (5.00)
17. การร่างภาพควรเริ่มด้วยการกำหนดรูปทรงขององค์ประกอบเล็ก ๆ ในภาพก่อน แล้วค่อย ๆ วาดส่วนประกอบย่อยที่ใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงส่วนที่ใหญ่ที่สุด	-	2 (5.00)	10 (25.00)	22 (55.00)	6 (15.00)
18. คำอธิบายภาพ ควรใช้ตัวหนังสือ (Font) แบบเดียวกับเนื้อหา เลือกใช้ขนาด (Point) ที่เหมาะสมกับการย่อ-ขยายเช่นเดียวกับเส้นลูกศร และสัญลักษณ์ต่าง ๆ บนภาพ ซึ่งควรมีความชัดเจน เรียบง่าย น้อย ไม่รุงรัง	21 (52.50)	17 (42.50)	2 (5.00)	-	-
19. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ วัตถุที่ใช้เป็นต้นแบบ เช่น ฟีช จะวาดจากตัวอย่างสดหรือภาพถ่ายก็ได้ เพราะต่างก็ให้รายละเอียดได้ถูกต้องเหมือนกัน	-	2 (5.00)	8 (20.00)	18 (45.00)	12 (30.00)
20. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ โดยปกติจะจัดแหล่งกำเนิดแสงไว้ที่ด้านบน ซ้าย หน้าวัตถุเอียงประมาณ 45 องศา	32 (80.00)	8 (20.00)	-	-	-
21. หัวใจสำคัญของการเสนอภาพทางวิทยาศาสตร์ คือ ความตรงไปตรงมา	14 (35.00)	8 (20.00)	4 (10.00)	6 (15.00)	8 (20.00)
22. ภาพวาดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ต้องเป็นภาพที่สามารถอธิบายตัวเองได้	22 (55.00)	8 (20.00)	3 (7.50)	2 (5.00)	5 (12.50)
23. การเสนอภาพทั้งการวาดภาพ ภาพกราฟฟิค ภาพถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน กล้องดิจิตอล รวมทั้งการสร้างภาพจากคอมพิวเตอร์ และวิธีการทันสมัยอื่น ๆ วิธีการเสนอภาพสำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ การวาดภาพ	15 (37.50)	16 (40.00)	7 (17.50)	2 (5.00)	-

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

24. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะวาดด้วยมือ หรือวาดด้วยคอมพิวเตอร์ ล้วนแล้วแต่มีผลให้เกิดภาพวาดที่ดูมีชีวิตชีวา ชวนให้ผู้อ่านเห็นภาพได้ชัดเจนเช่นเดียวกัน	3 (7.50)	2 (5.00)	5 (12.50)	10 (25.00)	20 (50.00)
25. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพวาดเป็นเพียงวิธีที่ใช้เสริมการนำเสนอในรูปแบบตัวเลข ตาราง สถิติ และบรรยายให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น	-	-	11 (27.50)	-	29 (72.50)

ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจก่อนและหลังการเข้าค่ายในค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 1) สามารถสรุปหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ได้ดังตารางนี้

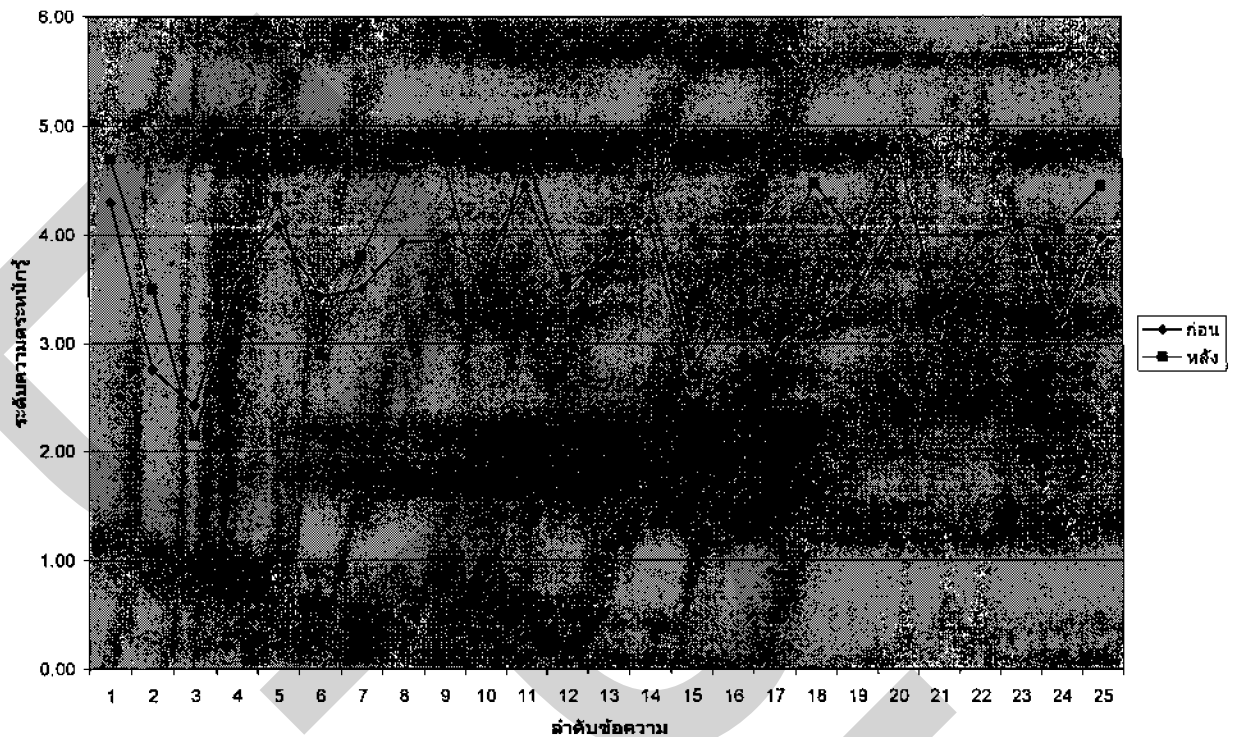
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 1)

ลำดับข้อความ	ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้		ผลต่าง ของค่าเฉลี่ย
	ก่อนเข้าค่าย	หลังเข้าค่าย	
1	4.30	4.70	0.40
2	2.75	3.50	0.75
3	2.43	2.15	-0.28
4	3.63	3.40	-0.23
5	4.08	4.35	0.27
6	3.43	2.90	-0.53
7	3.50	3.80	0.30
8	3.93	4.60	0.67
9	3.95	4.70	0.75
10	3.73	3.20	-0.53
11	4.45	4.78	0.33
12	3.50	3.60	0.10
13	3.85	3.70	-0.15
14	4.13	4.45	0.32
15	2.73	2.90	0.17
16	3.40	3.80	0.40
17	2.95	3.65	0.70
18	3.18	4.48	1.30
19	3.50	4.00	0.50
20	4.15	4.80	0.65
21	3.18	3.35	0.17
22	3.58	4.00	0.42
23	4.10	4.10	0
24	3.20	4.05	0.85
25	3.98	4.45	0.47
ผลรวมค่าเฉลี่ย	3.58	3.90	0.31

ดังแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังการเข้าค่ายได้

ดังนี้

ค่าวิชาศาสตร์ ที่ 1



ภาพที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้าค่ายวิชาศาสตร์ (ค่ายที่ 1)

จากภาพที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการเข้าค่าย มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนการเข้าค่ายมีแนวโน้มของเส้นกราฟที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย โดยลำดับข้อความที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ลำดับข้อความที่ 18 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 1.3 รองลงมาคือ ลำดับข้อความที่ 24 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.85

ทั้งนี้ พบว่า ผลต่างของค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ หลังการเข้าค่ายในบางข้อความมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการเข้าค่าย จำนวน 5 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 3, 4, 6, 10 และ 13 โดยจะอภิปรายผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป

ค่ายที่ 2 ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ (Innovation Management)

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ก่อนการเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความตระหนักรู้ก่อนการเข้าค่าย				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง (ร้อยละ)	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง (ร้อยละ)
1. นักวิจัยส่วนใหญ่มักทำวิจัยในโลกของตัวเอง ทำเองรู้เอง ไม่เกิดประโยชน์กับคนทั่วไป	-	-	16 (25.81)	46 (74.19)	-
2. "ระบบวิจัย" เป็นรากฐานสำคัญของการสร้าง ความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่าง ยั่งยืนของประเทศ	25 (40.32)	18 (29.03)	19 (30.65)	-	-
3. ประโยชน์ของงานวิจัย คือ สร้างองค์ความรู้ ใหม่ในแวดวงวิชาการ	9 (14.52)	34 (54.84)	7 (11.29)	12 (19.35)	-
4. วิจัยยุคใหม่สนับสนุนให้นำผลงานวิจัยจาก มหาวิทยาลัยออกไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์	11 (17.74)	22 (35.48)	19 (30.65)	10 (16.13)	-
5. การวิจัย ต้องมุ่งให้ผู้ทำการวิจัยกำหนดหัวข้อ วิจัยและเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าจะใช้วิจัยในเรื่องใด	-	4 (6.45)	37 (59.68)	21 (33.87)	-
6. งานวิจัยต้องเริ่มจาก "ปัญหาจริง" ไม่ใช่เริ่มจาก โจทย์ลอย ๆ	-	33 (53.23)	7 (11.29)	22 (35.48)	-
7. ผลงานของนักวิจัยควรเป็นของนักวิจัยหรือ นักวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ประโยชน์โดย นักธุรกิจด้านเทคโนโลยี	7 (11.29)	25 (40.32)	26 (41.94)	4 (6.45)	-
8. งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็น พื้นฐานของการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่มั่นคง	10 (16.13)	33 (53.23)	7 (11.29)	12 (19.35)	-
9. งานวิจัยที่ดี คือมีผลงานวิจัยที่แก้ปัญหาจริง นำผลงานไปขายเชิงพาณิชย์ได้	9 (14.52)	-	7 (11.29)	46 (74.19)	-
10. งานวิจัยชิ้นหนึ่งในไทย ถือว่าชิ้นแค่ชั่วคราว เพราะไม่นานก็มีผู้นำผลงานวิจัยลงไปต่อยอดเอง	-	40 (64.52)	18 (29.03)	4 (6.45)	-
11. วิจัยให้ออกนอกมหาวิทยาลัย อาจหมายรวม การผันตัวของนักวิจัย อาจารย์ ไปเป็น ผู้ประกอบการเสียเอง	-	9 (14.52)	35 (56.45)	18 (29.03)	-

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

12. ขอเพียงทำงานวิจัยให้ดี แล้วจะมีคนนำผลงานวิจัยไปใช้เอง	1 (1.61)	25 (40.32)	22 (35.48)	14 (22.58)	-
13. งานวิจัยด้านเทคโนโลยีควรเน้นการวิจัย "ต่อยอด" ที่มีอยู่แล้ว ศึกษาเชิงลึกย้อนกลับไปสู่พื้นฐาน	-	4 (6.45)	37 (59.68)	21 (33.87)	-
14. งานวิจัยพื้นฐานหรือหัวข้อที่ไม่มีผู้ใดวิจัยมาก่อนจะใช้เวลายาวนานในการทำวิจัยมาก	-	21 (33.87)	29 (46.77)	12 (19.35)	-
15. ความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยี (Technology Literacy) เป็นปัจจัยหลักในการทำวิจัยของนักวิทยาศาสตร์	13 (20.97)	40 (64.52)	9 (14.52)	-	-
16. งานวิจัยชิ้นนี้ เป็นผลงานวิจัยที่ไม่มีประโยชน์ต่อสังคม	-	5 (8.06)	32 (51.61)	25 (40.32)	-

ตารางที่ 4.10 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ หลังการเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ร้อยละ)	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ร้อยละ)
1. นักวิจัยส่วนใหญ่มักทำวิจัยอยู่ในโลกของตัวเอง ทำเองรู้เอง ไม่เกิดประโยชน์กับคนทั่วไป	2 (3.23)	23 (37.10)	13 (20.97)	20 (32.26)	4 (6.45)
2. "ระบบวิจัย" เป็นรากฐานสำคัญของการสร้างความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ	40 (64.52)	20 (32.26)	2 (3.23)	-	-
3. ประโยชน์ของงานวิจัย คือ สร้างองค์ความรู้ใหม่ในแวดวงวิชาการ	29 (46.77)	25 (40.32)	4 (6.45)	4	-
4. วิจัยยุคใหม่สนับสนุนให้นำผลงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยออกไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์	27 (43.55)	27 (43.55)	8 (12.90)	-	-
5. การวิจัย ต้องมุ่งให้ผู้ทำการวิจัยกำหนดหัวข้อวิจัยและเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าจะใช้วิจัยในเรื่องใด	7 (11.29)	29 (46.77)	18 (29.03)	7 (11.29)	1 (1.61)
6. งานวิจัยต้องเริ่มจาก "ปัญหาจริง" ไม่ใช่เริ่มจากโจทย์ล่อย ๆ	22 (35.48)	22 (35.48)	10 (16.13)	8 (12.90)	-

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

7. ผลงานของนักวิจัยควรเป็นของนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ประโยชน์โดยนักธุรกิจด้านเทคโนโลยี	10 (16.13)	22 (35.48)	15 (24.19)	14 (22.58)	1 (1.61)
8. งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานของการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่มั่นคง	32 (51.61)	27 (43.55)	3 (4.84)	-	-
9. งานวิจัยที่ดี คือมีผลงานวิจัยที่แก้ปัญหาจริง นำผลงานไปขายเชิงพาณิชย์ได้	14 (22.58)	29 (46.77)	7 (11.29)	10 (16.13)	2 (3.23)
10. งานวิจัยชิ้นหนึ่งในไทย ถือว่าชิ้นแค่ชั่วคราว เพราะไม่นานก็มีผู้นำผลงานวิจัยลงไปต่อยอดเอง	3 (4.84)	18 (29.03)	30 (48.39)	9 (14.52)	2 (3.23)
11. วิจัยให้ออกนอกมหาวิทยาลัย อาจหมายรวมการค้นตัวของนักวิจัย อาจารย์ไปเป็นผู้ประกอบการเสียเอง	3 (4.84)	21 (33.87)	24 (38.71)	11 (17.74)	3 (4.84)
12. ขอเพียงทำงานวิจัยให้ดี แล้วจะมีคนนำผลงานวิจัยไปใช้เอง	7 (11.29)	18 (29.03)	17 (27.42)	18 (29.03)	2 (3.23)
13. งานวิจัยด้านเทคโนโลยีควรเน้นการวิจัย "ต่อยอด" ที่มีอยู่แล้ว ศึกษาเชิงลึกย้อนกลับไปสู่พื้นฐาน	14 (22.58)	21 (33.87)	17 (27.42)	10 (16.13)	-
14. งานวิจัยพื้นฐานหรือหัวข้อที่ไม่มีผู้ใดวิจัยมาก่อน จะใช้เวลายาวนานในการทำวิจัยมาก	13 (20.97)	28 (45.16)	17 (27.42)	4 (6.45)	-
15. ความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยี (Technology Literacy) เป็นปัจจัยหลักในการทำวิจัยของนักวิทยาศาสตร์	29 (46.77)	28 (45.16)	3 (4.84)	2 (3.23)	-
16. งานวิจัยชิ้นหนึ่ง เป็นผลงานวิจัยที่ไม่มีประโยชน์ต่อสังคม	5 (8.06)	5 (8.06)	15 (24.19)	26 (41.94)	10 (17.74)

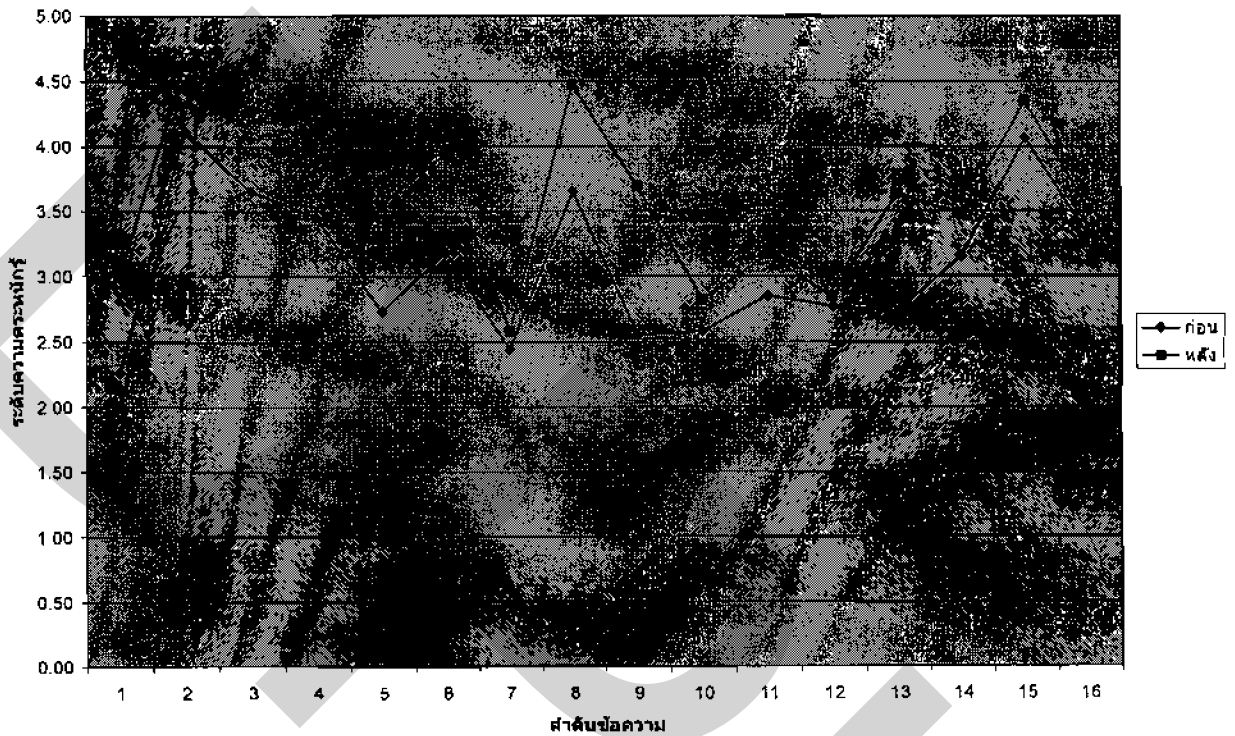
ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจก่อนและหลังการเข้าค่ายในค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2) สามารถสรุปค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ได้ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่าที่ 2)

ลำดับข้อความ	ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้		ผลต่าง ของค่าเฉลี่ย
	ก่อนเข้าค่าย	หลังเข้าค่าย	
1	2.26	3.00	0.74
2	4.10	4.61	0.51
3	3.65	4.27	0.62
4	3.45	4.31	0.86
5	2.73	3.55	0.82
6	3.18	3.94	0.76
7	2.44	2.58	0.14
8	3.65	4.47	0.82
9	2.55	3.69	1.14
10	2.58	2.82	0.24
11	2.85	3.16	0.31
12	2.77	2.84	0.07
13	2.73	3.63	0.90
14	3.15	3.48	0.33
15	4.06	4.35	0.29
16	3.32	3.52	0.20
ผลรวมค่าเฉลี่ย	3.09	3.64	0.55

ดั่งนี้
 ดังแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังการเข้าค่ายได้

ค่ายวิทยาศาสตร์ ๒



ภาพที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2)

จากภาพที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการเข้าค่าย มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนการเข้าค่ายมีแนวโน้มของเส้นกราฟที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย โดยลำดับข้อความที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ลำดับข้อความที่ 9 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 1.14 รองลงมาคือ ลำดับข้อความที่ 13 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.90

ถ่ายที่ 3 ถ่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.12 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ก่อนการเข้าถ่าย

ข้อความ	ระดับความตระหนักรู้ก่อนการเข้าถ่าย				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง (ร้อยละ)	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง (ร้อยละ)
1. ถ่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อให้เยาวชนได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ และเห็นประโยชน์ความสวยงาม อันจะสร้างจิตสำนึกที่จะอนุรักษ์พรรณพืชต่อไป	25 (65.79)	12 (31.58)	-	-	1 (2.63)
2. พืชดอก คือ กลุ่มของพืชกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่ง มีดอกไม้ และเมล็ดเป็นส่วนประกอบ ซึ่งเมล็ดจะกลายเป็นดอกไม้	4 (10.53)	13 (34.21)	10 (26.32)	4 (10.53)	7 (18.42)
3. กลิ่นของดอกไม้ไม่เพียงแต่จะให้กลิ่นและรสเหมือนหนึ่งได้บริโภคอาหารจากธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังมีศักยภาพเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการได้	9 (23.68)	14 (36.84)	7 (18.42)	6 (15.79)	2 (5.26)
4. การถ่ายละอองเรณูไม่จำเป็นต้องใช้ส้วกช่วยในการถ่าย	10 (26.32)	13 (34.21)	4 (10.53)	10 (26.32)	1 (2.63)
5. กลีบดอก เป็นส่วนที่อยู่ติดกลีบเลี้ยงเข้ามา มักมีสีสวยสวยงาม หรือมีกลิ่น เพื่อใช้ในการล่อแมลงให้มาผสมเกสร	17 (44.74)	16 (42.11)	2 (5.26)	3 (7.89)	-
6. กลีบดอกเมื่อมีการตัดเนื้อเยื่อแล้วจะมีของเหลว มีสีขาวออกมาจากรอยตัด ซึ่งของเหลวสีขาวนี้เองที่ช่วยดึงดูดสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้เข้ามาเพื่อช่วยในการถ่ายเรณู	4 (10.53)	8 (21.05)	8 (21.05)	15 (39.47)	3 (7.89)
7. ดอกไม้ที่บ้านกลางคืน มักจะมีกลิ่นหอมหวาน เพื่อดึงดูดและนำทางสัตว์พาหะจากที่ไกล ๆ เข้ามาช่วยในการถ่ายเรณู	8 (21.05)	11 (28.95)	12 (31.58)	7 (18.42)	-
8. เรณูของดอกไม้ที่อาศัยแมลงมักจะมีผิวเหนียวหรือมีขน เพื่อให้ง่ายต่อการที่ละอองเรณูจะเกาะติดไปกับแมลง	16 (42.11)	16 (42.11)	3 (7.89)	3 (7.89)	-

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

9. การงอกของละอองเรณู เมื่อละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งมีสารละลายน้ำอยู่ สารละลายน้ำตาลจะทำให้ละอองเรณูออกเป็นหลอดยาวแทงไปตามก้านเกสรตัวเมีย	14 (36.84)	13 (34.21)	5 (13.16)	5 (13.16)	1 (2.63)
10. การปล่อยให้เกิดการถ่ายละอองเรณูตามธรรมชาติ ผลผลิตที่ได้จะมีมากกว่าการที่มนุษย์เข้าไปช่วยทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู	3 (7.89)	5 (13.16)	9 (23.68)	18 (47.37)	3 (7.89)
11. ปัจจัยต่อไปนี้ได้แก่ ลม สัตว์ น้ำ หรือน้ำที่เรารดและน้ำฝน และมนุษย์ ล้วนเป็นปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูของพืชดอกทั้งสิ้น	25 (65.79)	12 (31.58)	1 (2.63)	-	-
12. กลีบดอก มีโครงสร้างคล้ายใบ มักมีขนาดใหญ่และอยู่ด้านบนสุดของดอก เพื่อทำหน้าที่ปกป้องส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระหว่างการพัฒนาและการบานของดอก	5 (13.16)	9 (23.68)	9 (23.68)	9 (23.68)	6 (15.79)
13. สัมพันธวิทยาของดอกไม้ ได้แก่ การศึกษาลักษณะรูปร่างของดอกและการจัดเรียงตัวของใบ	13 (34.21)	18 (47.37)	5 (13.16)	2 (5.26)	-
14. ดอก หมายถึง ระบบของต้นที่มีการปรับเปลี่ยนรูปร่างและหน้าที่ไปจากเดิมเพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์	15 (39.47)	14 (36.84)	4 (10.53)	4 (10.53)	1 (2.63)
15. การถ่ายเรณูข้าม (cross-pollination) คือ การถ่ายเรณูระหว่างดอกคนละดอก แต่อยู่บนต้นเดียวกัน	5 (13.16)	10 (26.32)	16 (42.11)	7 (18.42)	-
16. การถ่ายเรณูด้วยพาหะที่มีชีวิต เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ	5 (13.16)	11 (28.95)	6 (15.79)	14 (36.84)	2 (5.26)
17. เรณูของดอกไม้ที่อาศัยค้างคาวในการถ่ายเรณูมีส่วนประกอบ ที่เป็นโปรตีนในระดับสูงกว่าของดอกไม้ที่อาศัยแมลง	6 (15.79)	7 (18.42)	13 (34.21)	11 (28.95)	1 (2.63)
18. ปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดในบรรดาสัตว์ที่ช่วยถ่ายเรณู	1 (2.63)	17 (44.74)	9 (23.68)	9 (23.68)	2 (5.26)
19. พืชมีดอกมีวิวัฒนาการอาศัยอยู่บนบกดีกว่าพืชในดิวิชันอื่น ๆ	8 (21.05)	18 (47.37)	11 (28.95)	-	1 (2.63)
20. การวาดภาพวัตถุทางวิทยาศาสตร์นั้น ต่างจากการวาดภาพทางศิลปะ เพราะจะไม่มีกรตกแต่ง ดัดแปลงแบบให้ดูสวยงามเกินจริง	13 (34.21)	17 (44.74)	7 (18.42)	1 (2.63)	-

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

21. นักวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องโครงสร้างของสิ่งที่วาด เพียงมีข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนั้น ๆ และรู้จักเทคนิคที่เหมาะสมในการนำเสนอก็เพียงพอแล้ว	4 (10.53)	11 (28.95)	10 (26.32)	10 (26.32)	3 (7.89)
22. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ วัตถุที่ใช้เป็นต้นแบบ เช่น พืช ดอกไม้ จะวาดจากตัวอย่างสดหรือภาพถ่ายก็ได้ เพราะต่างก็ให้รายละเอียดที่ถูกต้องเหมือนกัน	5 (13.16)	9 (23.68)	9 (23.68)	13 (34.21)	2 (5.26)
23. วัตถุที่ใช้เป็นแบบวาดถูกออกแบบมาแล้ว โดยธรรมชาติ ผู้วาดเพียงมีหน้าที่ถ่ายทอดภาพออกมาให้ถูกต้องเหมือนจริงเท่านั้น	5 (13.16)	25 (65.79)	5 (13.16)	3 (7.89)	-
24. การร่างภาพควรเริ่มด้วยการกำหนดรูปทรงขององค์ประกอบเล็ก ๆ ในภาพก่อน แล้วค่อย ๆ วาดส่วนประกอบย่อยที่ใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงส่วนที่ใหญ่ที่สุด	4 (10.53)	8 (21.05)	8 (21.05)	12 (31.58)	6 (15.79)
25. ผู้ถ่ายทอดภาพวิทยาศาสตร์ควรมีความสนใจทางศิลปะ และมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์พอสมควร เพื่อให้สามารถประยุกต์ข้อเท็จจริงเข้ากับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างกลมกลืน	18 (47.37)	18 (47.37)	2 (5.26)	-	-

ตารางที่ 4.13 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในด้านความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ หลังการเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง (ร้อยละ)	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง (ร้อยละ)
1. ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อให้เยาวชนได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ และเห็นประโยชน์ความสวยงาม อันจะสร้างจิตสำนึกที่จะอนุรักษ์พรรณพืชต่อไป	33 (86.84)	5 (13.16)	-	-	-
2. พืชดอก คือ กลุ่มของพืชกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่ง มีดอกไม้ และเมล็ดเป็นส่วนประกอบ ซึ่งเมล็ดจะกลายเป็นดอกไม้	10 (26.32)	11 (28.95)	6 (15.79)	5 (13.16)	6 (15.79)

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

3. กลิ่นของดอกไม้ไม่เพียงแต่จะให้กลิ่นและรสชาติเหมือนหนึ่งได้บริโภคอาหารจากธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังมีศักยภาพเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการได้	12 (31.58)	13 (34.21)	1 (2.63)	8 (21.05)	4 (10.53)
4. การถ่ายละอองเรณูไม่จำเป็นต้องใช้สัตว์ช่วยในการถ่าย	13 (34.21)	8 (21.05)	4 (10.53)	6 (15.79)	7 (18.42)
5. กลีบดอก เป็นส่วนที่อยู่ดักกลีบเลี้ยงเข้ามา มักมีสีสดใสสวยงาม หรือมีกลิ่น เพื่อใช้ในการล่อแมลงให้มาผสมเกสร	21 (55.26)	14 (36.84)	1 (2.63)	2 (5.26)	-
6. กลีบดอกเมื่อมีการตัดเนื้อเยื่อแล้วจะมีของเหลวสีขาวย่อออกมาจากรอยตัด ซึ่งของเหลวสีขาวยี่เองที่ช่วยดึงดูดสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้เข้ามาเพื่อช่วยในการถ่ายเรณู	7 (18.42)	9 (23.68)	8 (21.05)	13 (34.21)	1 (2.63)
7. ดอกไม้ที่บานกลางคืน มักจะมีกลิ่นหอมหวานเพื่อดึงดูดและนำทางสัตว์พาหะจากที่ไกล ๆ เข้ามาช่วยในการถ่ายเรณู	16 (42.11)	11 (28.95)	3 (7.89)	7 (18.42)	1 (2.63)
8. เรณูของดอกไม้ที่อาศัยแมลงมักจะมีผิวเหนียวหรือมีขน เพื่อให้ง่ายต่อการที่ละอองเรณูจะเกาะติดไปกับแมลง	23 (60.53)	12 (31.58)	1 (2.63)	2 (5.26)	-
9. การงอกของละอองเรณู เมื่อละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งมีสารละลายน้ำอยู่ สารละลายน้ำตาลจะทำให้ละอองเรณูงอกเป็นหลอดยาวแทงไปตามก้านเกสรตัวเมีย	17 (44.74)	16 (42.11)	3 (7.89)	1 (2.63)	1 (2.63)
10. การปล่อยให้เกิดการถ่ายละอองเรณูตามธรรมชาติ ผลผลิตที่ได้จะมีมากกว่าการที่มนุษย์เข้าไปช่วยทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู	3 (7.89)	10 (26.32)	9 (23.68)	14 (36.84)	2 (5.26)
11. ปังจี้ต่อไปนี้ ได้แก่ ลม สัตว์ น้ำ ทั้งน้ำที่เรารดและน้ำฝน และมนุษย์ ล้วนเป็นปังจี้ที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูของพืชดอกทั้งสิ้น	24 (63.16)	14 (36.84)	-	-	-
12. กลีบดอก มีโครงสร้างคล้ายใบ มักมีขนาดใหญ่และอยู่ด้านบนสุดของดอก เพื่อทำหน้าที่ปกป้องส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระหว่างการพัฒนาและการบานของดอก	10 (26.32)	6 (15.79)	7 (18.42)	9 (23.68)	6 (15.79)

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

13. สัณฐานวิทยาของดอกไม้ ได้แก่ การศึกษา ลักษณะรูปร่างของดอก และการจัดเรียงตัวของใบ	19 (50.00)	13 (34.21)	1 (2.63)	4 (10.53)	1 (2.63)
14. ดอก หมายถึง ระบบของต้นที่มีการปรับเปลี่ยน รูปร่างและหน้าที่ไปจากเดิมเพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์	21 (55.26)	13 (34.21)	3 (7.89)	1 (2.63)	-
15. การถ่ายเรณูข้าม (cross-pollination) คือ การ ถ่ายเรณูระหว่างดอกคนละดอก แต่อยู่บนต้น เดียวกัน	8 (21.05)	16 (42.11)	8 (21.05)	5 (13.16)	1 (2.63)
16. การถ่ายเรณูด้วยพาหะที่มีชีวิต เป็นเหตุการณ์ที่ เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจ	12 (31.58)	14 (36.84)	4 (10.53)	5 (13.16)	3 (7.89)
17. เรณูของดอกไม้ที่อาศัยค้างคาวในการถ่ายเรณู มีส่วนประกอบ ที่เป็นโปรตีนในระดับสูงกว่า ของดอกไม้ที่อาศัยแมลง	8 (21.05)	13 (34.21)	15 (39.47)	2 (5.26)	-
18. ผึ้งมีความสำคัญที่สุดในบรรดาสัตว์ที่ช่วยถ่าย เรณู	19 (50.00)	14 (36.84)	2 (5.26)	2 (5.26)	1 (2.63)
19. พืชมีดอกมีวิวัฒนาการอาศัยอยู่บนบกดีกว่าพืช ในฉวิชั้นอื่น ๆ	16 (42.11)	15 (39.47)	5 (13.16)	2 (5.26)	-
20. การวาดภาพวัตถุทางวิทยาศาสตร์นั้น ต่างจาก การวาดภาพทางศิลปะ เพราะจะไม่มีกรตกแต่ง ดัดแปลงแบบให้ดูสวยงามเกินจริง	19 (50.00)	14 (36.84)	2 (5.26)	3 (7.89)	-
21. นักวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจไม่ จำเป็นต้องมีความรู้เรื่อง โครงสร้างของสิ่งที่วาด เพียงมีข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนั้น ๆ และรู้จัก เทคนิคที่เหมาะสมในการนำเสนอก็เพียงพอแล้ว	7 (18.42)	8 (21.05)	5 (13.16)	12 (31.58)	6 (15.79)
22. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ วัตถุที่ใช้เป็น ดัชนีแบบ เช่น พืช ดอกไม้ จะวาดจากตัวอย่างสด หรือภาพถ่ายก็ได้ เพราะต่างก็ให้รายละเอียดได้ ถูกต้องเหมือนกัน	5 (13.16)	6 (15.79)	3 (7.89)	14 (36.84)	10 (26.32)

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

23. วัตถุที่ใช้เป็นแบบวาดถูกออกแบบมาแล้ว โดยธรรมชาติ ผู้วาดเพียงมีหน้าที่ถ่ายทอดภาพ ออกมาให้ถูกต้องเหมือนจริงเท่านั้น	13 (34.21)	18 (47.37)	4 (10.53)	3 (7.89)	-
24. การร่างภาพควรเริ่มด้วยการกำหนดรูปทรง ขององค์ประกอบเล็ก ๆ ในภาพก่อน แล้วค่อย ๆ วาดส่วนประกอบย่อยที่ใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึง ส่วนที่ใหญ่ที่สุด	4 (10.53)	6 (15.79)	3 (7.89)	11 (28.95)	14 (36.84)
25. ผู้ถ่ายทอดภาพวิทยาศาสตร์ควรมีความสนใจ ทางศิลปะ และมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พอสมควร เพื่อให้สามารถประยุกต์ข้อเท็จจริง เข้า กับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างกลมกลืน	23 (60.53)	10 (26.32)	5 (13.16)	-	-

ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจก่อนและหลังการเข้าค่ายในค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3) สามารถสรุปหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ได้ดังตารางนี้

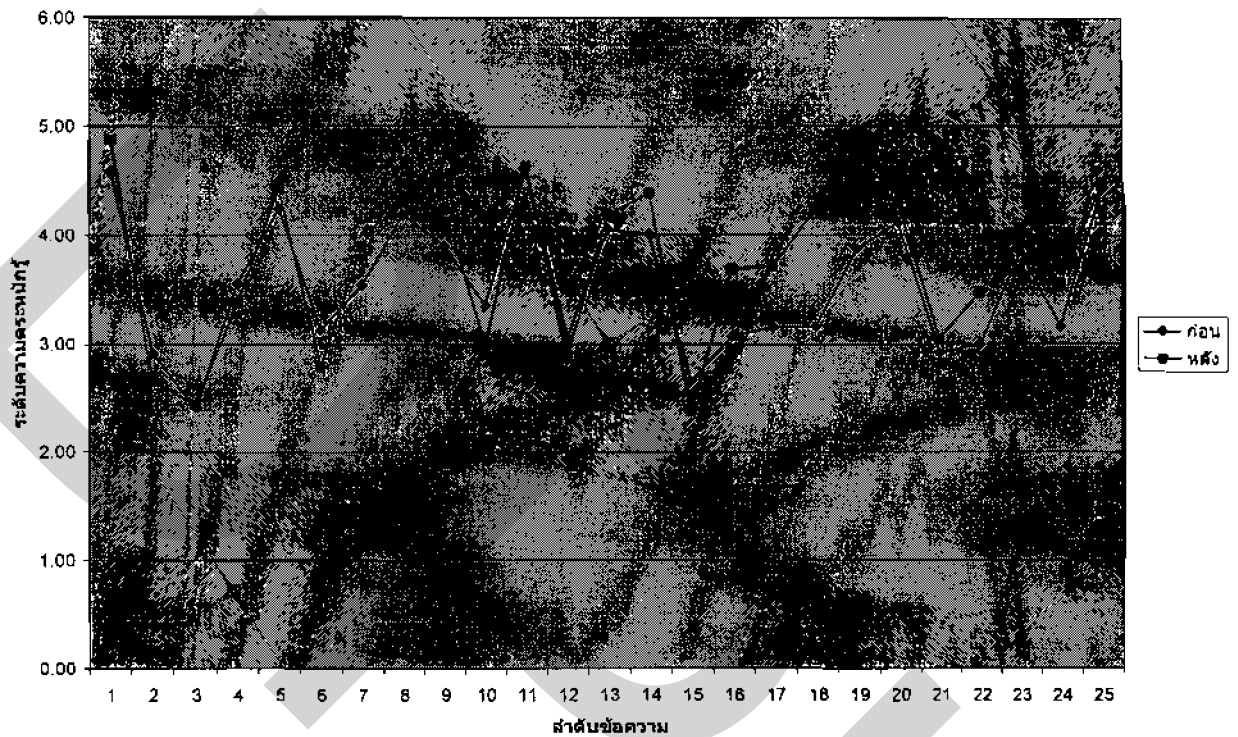
ตารางที่ 4.14 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3)

ลำดับข้อความ	ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้		ผลต่าง ของค่าเฉลี่ย
	ก่อนเข้าค่าย	หลังเข้าค่าย	
1	4.58	4.87	0.29
2	2.92	2.66	-0.26
3	2.42	2.45	0.03
4	3.55	3.37	-0.18
5	4.24	4.42	0.18
6	3.13	2.79	-0.34
7	3.53	3.89	0.36
8	4.18	4.47	0.29
9	3.89	4.24	0.35
10	3.34	2.97	-0.37
11	4.63	4.63	0.00
12	3.05	2.87	-0.18
13	4.05	4.18	0.13
14	4.00	4.39	0.39
15	2.66	2.39	-0.27
16	3.08	3.68	0.60
17	3.16	3.71	0.55
18	3.16	4.24	1.08
19	3.87	4.24	0.37
20	4.11	4.29	0.18
21	2.92	3.05	0.13
22	3.00	3.47	0.47
23	3.84	4.05	0.21
24	3.16	3.55	0.39
25	4.42	4.47	0.05
ผลรวมค่าเฉลี่ย	3.56	3.73	0.18

ตั้งแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังการเข้าค่ายได้

ดังนี้

ค่ายวิทยาศาสตร์ ที่ 3



ภาพที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3)

จากภาพที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ ของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการเข้าค่าย มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ก่อนการเข้าค่ายมีแนวโน้มของเส้นกราฟที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย โดยลำดับข้อความที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ลำดับข้อความที่ 18 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 1.08 รองลงมาคือ ลำดับข้อความที่ 16 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.60

ทั้งนี้ พบว่า ผลต่างของค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ หลังการเข้าค่ายในบางข้อความมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการเข้าค่าย จำนวน 6 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 2, 4, 6, 10, 12 และ 15 โดยจะอภิปรายผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป

4.3 การรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติของเด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายที่มีต่อโครงการฯ

4.3.1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับกลุ่มเด็กและเยาวชน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคลกับกลุ่มเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จำนวน 6 คน โดยมีผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

1. นายจตุวิทย์ กิจจรเกียรติ (น้องอาร์ม)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมวิไล จ.ปทุมธานี

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ความสนใจส่วนตัว : เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

ตั้งใจศึกษาต่อ : คณะแพทยศาสตร์

จากมุมมองของอาร์มที่เห็นทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเราล้วนเป็นวิทยาศาสตร์ ทำให้ชอบและหลงใหลในศาสตร์ด้านนี้ เพราะมันน่าค้นหาและชวนให้ตื่นเต้น เป็นสิ่งที่จุดประกายให้เข้าร่วม โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี หลังได้รับทราบข้อมูลจากครูวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนถึงค่ายที่จะจัดขึ้น แต่ที่ต่างไปคือ เป็นค่ายครั้งที่สองที่ได้มีโอกาสกลับมาเข้าค่ายของหน่วยงานแห่งนี้อีกครั้งหนึ่ง หลังจากค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ ทำให้มีความสนใจในการติดตามข่าวความเคลื่อนไหวของการจัดค่ายของที่นี่อย่างสม่ำเสมอ

หากย้อนกลับไปถึงความรู้สึกแรกที่มีต่อค่ายวิทยาศาสตร์ อาร์มมองว่า “เป็นค่ายที่ยาก เยาวชนที่มาเข้าค่ายคงเป็นนักเรียนที่มีลักษณะเด็กเก่งแก่เรียน ความรู้แน่นเต็มที แข่งขันสูง แต่ความคิดได้เปลี่ยนไปหลังจากที่เข้าค่าย คือพบว่า แท้จริงแล้วนักวิทยาศาสตร์ที่เก่ง ๆ ต่างก็มีมุมหรือด้านที่ตลก โปกฮาเช่นเดียวกับคนในสาขาวิชาชีพอื่น ๆ ซึ่งผิดจากที่ตนจินตนาการไว้ และสำหรับค่ายวิทยาศาสตร์กับดอกไม้ก็ไม่ต่างไปจากค่ายที่ตนเคยมา ยังคงเป็นค่ายที่มีความลงตัว และสร้างความสนุกสนานกับกิจกรรมการเรียนรู้ทุกประเภทได้โดยอาจมากกว่าค่ายครั้งแรกด้วยซ้ำ เพราะเป็นสาขาที่มีความสนใจเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว โดยคาดหวังไว้ว่าหลังจบค่ายไป จะนำความรู้เรื่องพืชพรรณ และดอกไม้ต่าง ๆ ที่ได้รับ ไปปรับใช้ในการจัดค่ายของโรงเรียนตนเองให้กับรุ่นน้อง ๆ ต่อไปด้วย”

ในส่วนความคิดที่มีต่อรูปแบบและกิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ เริ่มต้นจากการบรรยาย อาร์ม มองว่า “ใช้เวลานานมากจนเกินไป ทำให้เกิดความสับสนในการรับข้อมูลเนื่องจากเกิดความเบื่อหน่ายในช่วงท้ายของการบรรยาย แต่นับว่าเป็นเรื่องดีที่จัดการบรรยายไว้ในช่วงเช้า” สำหรับความคิดเห็นต่อวิทยากรผู้ให้การบรรยายนั้น มองว่า “เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริง อธิบายได้ดีมาก แม้จะเร็วไปบ้างและไม่ทบทวนย้อนกลับก็ตาม จึงทำให้มีอุปสรรคพอสมควรในส่วนของความรู้ที่ได้รับ สาเหตุอาจมาจากเตรียมตัวมาไม่ดีเพียงพอ ทำให้ไม่สามารถรับความรู้ใหม่ที่ได้จากการบรรยายได้อย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตาม ความรู้ที่ได้แม้จะเป็นความรู้ใหม่ลดความเครียดและรู้สึกเกินไปสำหรับระดับชั้น ม.5 หากว่าได้ทำความเข้าใจให้มากขึ้นก็ไม่ได้ยากเกินความสามารถในการทำความเข้าใจกับมัน ซึ่งสิ่งนี้ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจในการใฝ่เรียนต่อสายวิทยาศาสตร์ของตนอย่างแรงกล้า”

นอกจากนี้ กิจกรรมในรูปแบบอื่น ๆ อาร์มมีความเห็นว่า “อย่างกิจกรรมกลุ่มที่ได้ทดลองชำแหละดอกไม้เป็นกิจกรรมที่สนุกสนานขณะปฏิบัติมาก เพราะได้ทดลองจริงกับดอกไม้จริง ได้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ในกลุ่ม จุดไหนไม่เข้าใจก็ถามพี่เลี้ยง ซึ่งบางครั้งอาจถามซ้ำถามยากกับประเด็นเดิม ๆ เพื่อความแน่ใจของคำตอบที่ได้มาโดยรวมแล้วบรรยากาศในการเรียนรู้ ณ ขณะนั้นเป็นไปอย่างสนุกสนานมาก ซึ่งคงจะไม่มีบรรยากาศแบบนั้นบ่อยนักสำหรับการเรียนรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคงไม่สามารถหาได้จากในห้องเรียนหรือคิดอ่านทำเองด้วยตัวคนเดียว” และในส่วนของกิจกรรมการเยี่ยมชมสถานที่จริงด้วยการไปสวนหลวง ร.9 มองว่า “ได้เปิดโลกทัศน์ให้กับตนเองด้วยการพบพันธุ์ไม้ดอกไม้ที่หลากหลายทั้งยังได้เรียนรู้และรู้จักให้ดีขึ้นจากคำพูดของเจ้าหน้าที่สวนหลวงที่บรรยายไปพร้อม ๆ กัน”

โดยกิจกรรมทั้งหมดที่จัดขึ้นภายในค่าย อาร์ม พบว่า “ชอบเกมแฟนพันธุ์แท้มากที่สุด เพราะเป็นการเรียนรู้ที่ได้สาระความรู้พร้อม ๆ กับความสนุกสนานไปในตัว” และมองภาพรวมว่า รูปแบบกิจกรรมทุกอย่างที่จัดขึ้น ได้ถูกวางไว้เป็นอย่างดีแล้ว ซึ่งเหมาะสมกับกลุ่มเยาวชนที่มาเข้าค่าย และรู้สึกประทับใจกับทุกอย่าง รวมทั้งมิตรภาพจากเพื่อนใหม่ และสิ่งที่เกิดขึ้นกับตนเองหลังจากจบค่ายไปแล้ว คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นเส้นทางที่ตนเองเลือกก้าวเดินต่อไปอย่างแน่นอน” (จตุวิทย์ กิจจรเกียรติ, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2549)

2. น.ส.พรพิมล ไมตรีรัตน์ (ผึ้ง)

ระดับการศึกษา : นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ (Innovation Management)

ในการเข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานแห่งนี้ ผึ้งได้รับรู้และรู้จักโครงการจากอาจารย์ที่มหาวิทยาลัย โดยก่อนที่จะเข้าร่วมโครงการได้ยื่นคำบอกเล่าจากเพื่อน ๆ มาบ้าง ซึ่งความรู้สึกแรกที่มีเมื่อมาเข้าค่ายที่นี่ พบว่า เป็นค่ายวิทยาศาสตร์ที่สบาย ๆ ไม่ได้ยุ่งยากเหมือนที่คิดไว้ สำหรับรูปแบบการสื่อสารและกิจกรรมต่าง ๆ ภายในค่าย มองว่า แล้วยังสร้างความประทับใจแก่คนได้เป็นอย่างดี โดยค่ายครั้งนี้เป็นค่ายครั้งที่ 3 ของหน่วยงานแห่งนี้ที่ได้มีโอกาสเข้าร่วม

สำหรับมุมมองต่อกิจกรรมการสื่อสารต่างภายในค่าย อย่างการบรรยาย ผึ้งมองว่า “เป็นกิจกรรมที่จัดได้ดี สร้างให้เกิดการเรียนรู้วัฒนธรรมความรู้ใหม่ ๆ และส่วนใหญ่วิทยากรที่มาบรรยายก็พูดบรรยายได้ดี สื่อสารเข้าใจง่าย เนื้อหาก็ไม่ยากเกินไปสำหรับนักศึกษา ทั้งยังเลือกวิทยากรได้เหมาะสมมาก เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขานั้นจริง ๆ อย่างพูดเรื่องการบริหารจัดการเทคโนโลยีก็มีนักบริหารจัดการจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีประสบการณ์หรือเป็นความจริงมาบรรยายหรือถ่ายทอดประสบการณ์ฟัง แม้ว่าจะมีวิทยากรต่างชาติ แต่ภาษาอังกฤษก็ไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อการใฝ่รู้ การที่เราฟังรู้เรื่องบ้าง ฟังไม่รู้เรื่องบ้าง แต่พอเข้าใจในภาพรวมก็เพียงพอแล้ว” อย่างไรก็ตาม ในส่วนของกิจกรรมการบรรยายมักจะมีการพูดแต่ประเด็นหรือหัวข้อซ้ำ ๆ ผึ้งจึงให้ความเห็นต่อเรื่องนี้ว่า “อยากให้มีความหลากหลายมากกว่านี้ ไม่ใช่มีมุมมองแค่วิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว เพราะอย่างค่ายนี้ที่เน้นงานวิจัย วิทยากรส่วนใหญ่พูดแต่เรื่องวิจัยเสียหมด จึงขาดสีสันและความหลากหลายไป”

ในส่วนของกิจกรรมกลุ่ม มองว่า “ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ด้วยความเป็นคนชอบเฮฮาปาร์ตี้ สนุกสนาน การทำงานกลุ่มจึงเป็นเรื่องที่น่าสนุกและท้าทายสำหรับคน ทำให้ได้รู้จักเพื่อนใหม่ และทำงานกลุ่มด้วยความผ่อนคลาย ไม่ใช่กิจกรรมที่สร้างความเครียด และการจัดกิจกรรมเยี่ยมชมสถานที่จริงหรือกิจกรรมนอกสถานที่ เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดรู้สึกตื่นเต้น ช่วยเปลี่ยนบรรยากาศสถานที่ ทำให้ไม่เบื่อหน่ายจำเจ เกิดการเรียนรู้แบบแปลกใหม่และน่าค้นหา” นอกจากนี้ ในส่วนกิจกรรมการพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ตัวจริง มองว่า “เป็นเหมือนไพลนกัน เพราะเวลาที่เรารู้สึกเหนื่อย เราต้องขยับและตื่นตัวตลอดเวลา ต้องพยายามทำงานให้เร็วกับสิ่งที่เขาต้องการจะรู้คำตอบ จึงต้องเร่งผลิตงานออกมาโดยเร็ว ซึ่งมีผลทำให้ชอบงานวิจัยมากขึ้น และช่วยต่อยอดว่าในอนาคตตนก็อยากเป็นนักวิจัย เพราะรู้สึกรัก และไม่อยากเสียเวลา และความรู้ที่ไร้เรียนมา”

สำหรับภาพรวมที่มีต่อโครงการนี้ มองว่า “เป็นโครงการที่ดี แม้ว่าทุกคนที่มาเข้าค่ายต่างคนก็ต่างที่มาและต่างสถาบันกัน และมักจะชอบอยู่รวมตัวกับเพื่อนในสถาบันเดียวกันเท่านั้น ซึ่งหลายคนยังยึดติดกับสถาบันที่ตนศึกษาอยู่ แต่การจัดที่พักแบบคละละลำกันไป ต้องมากินนอนด้วยกัน ทำให้รู้จักกันมากขึ้น เกิดเพื่อนและเครือข่ายในอนาคต และในช่วงเวลาว่างที่อยู่ในค่ายทุกคนมักจะพูดคุยเรื่องโครงการหรือสาขาที่ตนกำลังศึกษากัน”

ทั้งนี้ ยังมีมุมมองต่อการเรียนหรือเคล็ดลับการเรียนให้สำเร็จ โดยกล่าวว่า “การเรียนให้มองมันเป็นเหมือนงานประจำของตัวเอง เรียนให้เหมือนการทำงานเพื่อให้คุณเป็นอาชีพจะได้ทำทุกวัน และในการค้นหาความรู้นั้น อินเทอร์เน็ต คือทุกอย่างของความรู้ แต่ต้องประมวลจากหลาย ๆ แหล่ง แล้วสรุปออกมา แทบจะไม่เคยข้มหนังสือในห้องสมุดเลย ใช้ระบบ Cyber tools หรือการสืบค้นข้อมูลจากระบบสารสนเทศในการเรียนอย่างเต็มที่” (พรพิมล ไมตรัตน์, สัมภาษณ์, 2 มิถุนายน 2549)

3. น.ส.วรรณวิมล หมอกมาก (เต็ล)

ระดับการศึกษา : นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ (Innovation Management) เต็ลได้เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์จากคำแนะนำของอาจารย์ที่มหาวิทยาลัย โดยก่อนมาเข้าค่ายได้รู้จักมาจากรุ่นพี่ ๆ บวกกับที่อาจารย์เล่าให้ฟัง และชวนให้สมัครเข้าร่วม ซึ่งเมื่อมาเข้าค่าย จึงพบว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ของโครงการนี้ เป็นค่ายที่ดีที่สนับสนุนเยาวชนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เพื่อเป็นเด็กที่เรียนเก่งเท่านั้น แต่ต้องเก่งในทักษะด้านอื่น ๆ ด้วย อย่างทักษะการวิจัย ทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

สำหรับการมาเข้าค่ายครั้งนี้ เต็ลเผยว่า “รู้สึกประทับใจและชอบมาก เพราะได้ทำกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อน ๆ อย่างสนุกสนาน ทำให้มีเพื่อน มีเครือข่าย ซึ่งอาจจะได้ทำงานร่วมกันในอนาคตก็เป็นได้” ส่วนมุมมองที่มีต่อรูปแบบการสื่อสารภายในค่ายวิทยาศาสตร์ เริ่มต้นจากกิจกรรมการฟังบรรยาย เต็ลเผยว่า “รู้สึกชอบฟังการบรรยาย เพราะให้ความรู้ โดยเนื้อหาที่ฟังอาจจะไม่ฟังรู้เรื่องบ้าง ไม่รู้เรื่องบ้าง แต่ก็ต้องพยายามทำความเข้าใจ ไม่ได้ปล่อยให้ผ่านไป แต่ก็อุปสรรคต่อการนั่งฟังบรรยายพอสมควร เพราะจัดตารางการบรรยายถึง 5 หัวข้อติดกัน ซึ่งมันหนักเกินไป ทำให้เพลียพอสมควร” ในส่วนของวิทยากร มองว่าวิทยากรที่มาพูดบรรยายได้ดี และเป็นวิทยากรที่มีชื่อเสียงแทบทั้งสิ้น จึงทำให้เกิดความสนใจฟังยิ่งขึ้น

“ความรู้ที่ได้จากการฟังบรรยาย ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และอยากที่จะทำงานในอาชีพด้านนี้ด้วย ทั้งยัง มีทัศนคติที่ดีต่อนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ในแง่มุมที่ต่างไปจากเดิมก่อนการเข้าค่าย กล่าวคือ เป็นสิ่งที่น่าสนุก รักที่จะทำงานวิจัย และอยากเป็นนักวิจัยเช่นนั้นบ้าง” เด็กล่าว่ายังถึงสิ่งที่ได้รับจากโครงการ

ในส่วนของ การเยี่ยมชมสถานที่จริง ที่ได้ไปบริษัทโตโยต้า เด็กล่าว่า “รู้สึกดีมาก เพราะโอกาสที่จะได้เข้าไปสัมผัสของจริงเช่นนี้คงไม่ได้มีหากไม่ได้มาเข้าค่ายที่นี่ ซึ่งการได้เห็น และสัมผัสกับของจริงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่า หลังจากที่ได้ฟังแต่การบรรยายไปแล้ว” นอกจากนี้ กิจกรรมที่ได้มีการพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิดนั้น เด็กล่าว่า “แรก ๆ เกิดความรู้สึกเกร็งมาก และกลัวจะสื่อสารกันไม่ได้เข้าใจยาก แต่เมื่อได้คุ้นเคยกันช่วงหนึ่ง พบว่าการพบปะพูดคุยกับนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์นั้น จะช่วยเปิดโลกทัศน์ และทำให้เรามีมุมมองข้อคิดที่ดีขึ้นอย่างมาก”

“โดยรวมรู้สึกดีและชอบโครงการ และคิดว่าจะทำงานบนเส้นทางสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป โดยฝันอยากเป็นนักวิจัยเกี่ยวกับยา โปรตีน โดยใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบ หรือเคมีอินฟอเมติก (ชีวสารสนเทศศาสตร์)” เด็กล่าถึงจุดมุ่งหมายในอนาคต

ทั้งนี้ เด็กล่ามีมุมมองต่อการเรียนหรือเคล็ดลับการเรียนให้สำเร็จ คือ “ต้องกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน และพยายามไปให้ถึงเป้าหมายนั้น ทำให้เต็มที่ จะเรียนรู้อะไรก็เรียนให้รู้ลึก รู้เฉพาะทาง แต่ก็ไม่ควรที่จะละเลยการใช้ชีวิตให้สนุกสนาน อย่าทำตัวให้บ้าตำราจนเกินไป ให้มีความสมดุลกับสิ่งรอบตัวเราควบคู่ไปด้วย เช่น การพักผ่อน ฟังเพลง และในส่วนของ การค้นหาข้อมูลจะใช้วิธีการหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเป็นคำตอบให้การเรียนบ่อยครั้ง และอาจมีการเข้าห้องสมุดบ้างเป็นครั้งคราว” (วรรณวิมล หมอกมาก, สัมภาษณ์, 2 มิถุนายน 2549)

4. นายพงษ์ศรีชฎ์ ชูทัย (น้องอิม)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ความสนใจส่วนตัว : คณิตศาสตร์

ตั้งใจศึกษาต่อ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์สาขาวิชาคณิตศาสตร์

อิมได้รับรู้ข่าวสารการจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ผ่านการแนะนำของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนและการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตเพื่อทำความรู้จักเบื้องต้นกับ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จนนำไปสู่การได้รับโอกาสในการเข้าร่วมค่าย

วิทยาศาสตร์กับดอกไม้ โดยมีความคาดหวังจากการเข้าค่าย คือ การได้รับความรู้ที่เพิ่มขึ้น ประสบการณ์ที่ดี ๆ และเพื่อนใหม่ที่มีเพิ่มมากขึ้น

โดยก่อนการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ คิดไว้ว่า “คงเป็นค่ายที่เป็นวิชาการ เน้นการให้ความรู้ การบรรยาย จึงพาลคิดไปว่าคงจะเครียดพอสมควร จึงได้มีการเตรียมตัวหาความรู้ในเรื่องของวิทยาศาสตร์กับดอกไม้มาก่อนพอสมควร แต่พอมาจริง ๆ กลับพบว่าที่จินตนาการไว้มันเปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิง ทุกอย่างของค่ายมีการผสมผสานกันที่ลงตัวมาก วิชาการก็ได้แบบเต็มที่ ขณะที่สันทนาการก็ทำออกมาได้อย่างดีเยี่ยม” กล่าวคือ เป็นกิจกรรมที่ไม่เคยได้พบและแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียน ได้รู้จักเพื่อนใหม่จากต่างโรงเรียน เรียนรู้ที่จะสร้างความสามัคคีจากการทำกิจกรรมกลุ่ม และได้รับความสนุกสนานจากเกมกิจกรรมที่นำมาเล่นเพื่อเรียนและรู้ไปพร้อมกัน เช่น เกมประยุกต์ แพนพินรุ้แท้ที่ให้ทายชื่อของดอกไม้ เป็นต้น

จากการเตรียมตัวหาความรู้ล่วงหน้าก่อนมาเข้าค่ายในระดับหนึ่ง จนมาสู่การรับฟังบรรยาย อิมพบว่า “ที่เคยได้รับรู้และเตรียมตัวมานั้นเป็นเพียงความรู้ในระดับพื้นฐานหรืออาจน้อยมาก เพราะความรู้ที่ได้จากการบรรยายของวิทยากรเป็นความรู้ใหม่ ที่เป็นระดับขั้นสูงกว่าระดับชั้นที่ตนเองกำลังศึกษา จึงได้กอบโกยความรู้ใหม่นั้นด้วยการจดบันทึกเต็มหน้ากระดาษไปเสียหลายหน้า” โดยอิมยังกล่าวถึงความประทับใจในตัวของวิทยากรว่า “วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างเข้าใจ โดยง่าย จึงไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ในแง่ของการสื่อสาร แต่ส่วนที่ยากและเป็นอุปสรรคกลับเป็นความรู้ที่เป็นระดับขั้นสูง หรือ Advanced มากกว่า ซึ่งมองว่าเนื้อหาในการบรรยายนั้นยากพอสมควร แต่ก็ได้จดบันทึกไปแล้วและคงต้องกลับไปทบทวนทำความเข้าใจให้ถ่องแท้อีกครั้งหนึ่ง โชคดีที่มีพี่เลี้ยงประจำกลุ่มคอยให้คำชี้แนะ ส่วนใดที่ไม่เข้าใจก็สอบถามจากพี่เลี้ยง ซึ่งได้ถามตลอดเวลาเพื่อไม่ให้สิ่งที่เราไม่เข้าใจผ่านเลยไป โดยเพื่อน ๆ ในกลุ่มแทบทุกคนก็มีพฤติกรรมช่างถามเช่นนี้ แต่ไม่ได้เป็นการยกมือขึ้นและสอบถามกับวิทยากรโดยตรง อาจเพราะเยาวชนไทยยังไม่มีพฤติกรรมกล้าซักถามหน้าชั้นเรียนเหมือนที่ฝรั่งกระทำกัน”

สำหรับกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในค่าย อิมเห็นว่า “มีส่วนสร้างการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มาก อย่างการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนมีที่มาจากคนละที่ ไหนจะต่างชั้นเรียนกันอีก แต่ต้องมาทำงานร่วมกันเพื่อจุดหมายเดียวกัน (คือ ความสำเร็จของชิ้นงาน) มีส่วนกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการทำคนเดียวแน่นอน และในกลุ่มอาจไม่ได้มีแค่เพื่อนในระดับชั้น ม.5 เท่านั้น แต่มีพี่ ม.6 ที่มีความรู้ในเรื่องของดอกไม้ที่มากกว่า สามารถให้คำแนะนำให้ความรู้ที่เรายังไม่รู้ได้ และมีน้อง ม.4 ที่จะช่วยในเรื่องของสีส้น สร้างบรรยากาศการทำงานเป็นทีมที่น่าสนุกสนานต่างคนต่างช่วยกันทำในสิ่งที่ตนเองถนัด ก่อให้เกิดพลังสร้างสรรค์ได้มากขึ้น จุดนี้ถือว่าเป็นจุดที่วิเศษยิ่งของการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ที่สามารถรับรู้และรู้สึกได้”

นอกจากนี้ ในส่วนของกิจกรรมอื่น ๆ อย่างการเยี่ยมชมสถานที่จริงที่ได้ไปสวนหลวงร.9 ยิมมองว่า “ได้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น จากความรู้ที่ได้รับฟังการบรรยายหรือจากทฤษฎี เมื่อได้ไปสัมผัสกับของจริง ณ สถานที่จริงแล้ว มุมมองความคิดจะแปลกและแตกต่างไปก่อนหน้าที่จะมาถ่ายดอกไม้ เราเห็นดอกไม้ดอกหนึ่งจะมองแค่ผิวเผินว่าสวย หรือสีสดใส แต่มุมมองที่เห็นต่อจากวันนี้ไปจะมองว่า ดอกไม้ดอกนั้นมีโครงสร้างของดอก ต้น และใบอย่างไร เป็นต้น”

โดยทั้งหมดของกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในค่าย ยิมกล่าวว่า “ประทับใจในทุกกิจกรรม ชอบในความเป็นค่ายที่มีกิจกรรมวิชาการและสันทนาการที่ลงตัว แต่ที่ชอบมากที่สุด คือ กิจกรรมกลุ่ม เพราะรู้สึกว่าได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง โดยมีความตั้งใจอย่างแน่วแน่ว่า หลังจากจบค่ายนี้แล้วเมื่อกลับไปโรงเรียนจะนำความรู้และความประทับใจต่าง ๆ ที่ได้รับจากค่ายนี้ไปบอกเล่าให้เพื่อน ๆ ฟังต่อและอาจสำเนาเอกสารที่ได้จากค่ายให้เพื่อน ๆ ได้รับความรู้เช่นเดียวกันกับตนด้วย” และทิ้งท้ายกับภาพรวมของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ยิมกล่าวว่า “เป็นโครงการที่ดีมากที่ทำให้เด็กที่มีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ควรจัดให้มีอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดไป ความรู้ที่หาไม่ได้จากในห้องเรียน ทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่นที่เราเรียกว่า เพื่อนใหม่ เป็นประสบการณ์ที่มีคุณค่า ซึ่งทั้งหมดล้วนจะช่วยต่อยอดในการเลือกเดินบนเส้นทางสายวิทยาศาสตร์ของตนเองต่อไป โดยเฉพาะสาขาคณิตศาสตร์” (พงศรัชฎ์ ชูทัย, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2549)

5. นายสุริยา ทรัพย์อารมณ์ (น้องกานต์)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุทอง จ.สุพรรณบุรี

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ความสนใจส่วนตัว : พฤกษศาสตร์ โดยเฉพาะกล้วยไม้

ตั้งใจศึกษาต่อ : คณะพฤกษศาสตร์

จุดเริ่มต้นในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ของกานต์ เกิดจากความสนใจส่วนตัวในเรื่องของดอกไม้โดยแท้ เพราะรู้จักโครงการนี้มาก่อนแล้วเพียงแต่ยังไม่เคยสมัครเข้าร่วมเท่านั้นจนมาถึงค่ายวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของดอกไม้ ทำให้เกิดแรงคล้อยใจในการเข้าร่วมค่าย โดยหวังลึก ๆ จะได้เรียนรู้เรื่องกล้วยไม้จากค่ายนี้ไม่มากก็น้อย และช่วยเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์ต่อไป แม้ว่าป้ายประกาศเชิญชวนให้สมัครเข้าร่วมโครงการที่ติดตามบอร์ดของโรงเรียนจะติดอยู่ในมุมที่ไม่น่าสนใจ หรือ ไม่มีเพื่อนมาร่วมสมัครเข้าค่ายด้วยกันก็ตาม แต่หาได้เป็นอุปสรรคไม่ และจากความสนใจด้านกล้วยไม้เป็นทุนเดิมอยู่แล้วจึงได้ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตใน EDU Zone จนได้มีโอกาสเข้าค่ายตามที่ตั้งใจไว้

สำหรับรูปแบบและกิจกรรมภายในค่ายวิทยาศาสตร์ กานต์มองว่า “ทุกกิจกรรมล้วนแล้วแต่เป็นกิจกรรมที่ดี มีประโยชน์ สถานที่และระยะเวลาที่ใช้จัดค่ายมีความเหมาะสม กิจกรรมก็ไม่ได้หนักจนเกินไป มีให้ได้ผ่อนคลายบ้าง” เริ่มต้นกิจกรรมแรกกับค่ายด้วยการฟังบรรยายจากวิทยากรที่มาให้ความรู้เกี่ยวกับดอกไม้ กานต์กล่าวถึงกิจกรรมนี้ว่า “ส่วนตัวมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องดอกไม้มาพอสมควร เพราะได้เรียนมาบ้างแล้ว การฟังบรรยายจึงเหมือนเป็นการทบทวนไปในตัว โดยมีความรู้ใหม่ที่เพิ่มเติมเข้ามาเหมือนกัน” ในส่วนของการถ่ายทอดความรู้จากวิทยากร กานต์มองว่า “อาจารย์ที่เป็นวิทยากรสอนได้ดี มีสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยทำให้เห็นภาพและเข้าใจง่ายขึ้น” ซึ่งยังมองว่า “อาจารย์ที่สอนเป็นอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัยย่อมมีรูปแบบการสอนที่ต่างไปกับอาจารย์ในระดับมัธยมศึกษา โดยวิทยากรมักใช้ศัพท์เทคนิคหรือทับศัพท์ภาษาอังกฤษแทนคำที่หนังสือแบบเรียนได้บัญญัติภาษาไทยไว้อยู่แล้วเสมอ และการไม่ทบทวนหรือย้อนกลับมาอธิบาย ทำให้เข้าใจบ้าง ไม่เข้าใจบ้าง ไม่เต็ม 100 % ตลอดจนเอกสารประกอบคำบรรยายที่ได้มักจะมีแต่รูปภาพ ไม่มีคำบรรยายได้ภาพ ทำให้เสียเวลาจดค่อนข้างมากเพราะเรื่องที่ฟังมันต้องใช้ความตั้งใจในการฟังมากเพราะเป็นเรื่องที่ต้องใช้สมาธิทำความเข้าใจพอสมควร อย่างไรก็ตามแล้ว ก็ได้สอบถามจากเพื่อน ๆ ในส่วนที่ไม่เข้าใจเพิ่มเติม”

ทั้งนี้ กานต์มีภาพรวมต่อกิจกรรมการบรรยายว่า “เป็นการบรรยายที่อธิบายเข้าใจง่าย แต่ทั้งนี้ควรมีการเตรียมตัวสำหรับการมาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ อย่างจะมาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ ประเด็นไหน ควรเตรียมตัวมาก่อน เพราะถ้าไม่เตรียมตัวมา จะทำให้ฟังไม่รู้เรื่อง ได้ประโยชน์ไม่เต็มร้อย ดังนั้น ขึ้นอยู่กับแต่ละคนว่าเตรียมตัวมาดีเพียงใดสำหรับค่ายนั้น ๆ เพื่อถอย โอบความรู้กลับไปให้ได้มากที่สุด”

ในส่วนของกิจกรรมอื่น ๆ อย่างกิจกรรมการทดลอง กานต์มองว่า “เป็นเรื่องที่ดีที่ได้ลองทำ การศึกษาโครงสร้างของดอกไม้เคยเรียนมาบ้าง แต่ที่โรงเรียนนักเรียนต้องหาดอกไม้มาเอง ดังนั้น ดอกไม้ที่ได้จึงมีไม่มากและไม่หลากหลายเหมือนที่ได้ทดลองศึกษาในค่าย และการเรียนรู้ในค่ายยังเป็นการศึกษาโครงสร้างเชิงลึกยิ่งขึ้นซึ่งน่าสนใจ ประกอบกับมีเกมให้เล่นเกี่ยวกับดอกไม้ คือ เกมแฟนพันธุ์แท้ดอกไม้ ยิ่งสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานยิ่งขึ้น แต่สิ่งที่ทำให้เป็นอุปสรรค ซึ่งมองว่าเป็นเรื่องผิวเผิน แต่แท้จริงแล้วมันสำคัญมาก คือ อาจารย์หรือวิทยากรที่สอนมักบรรยายไปขณะทีทุกคนกำลังทำการทดลอง ทำให้ต้องฟังไป ทำไป จึงถอย โอบความรู้ได้ไม่เต็มที่ แนะนำให้แบ่งช่วงการบรรยายให้จบลงก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมการทดลองเพื่อลงมือปฏิบัติ”

ทั้งนี้ กานต์ยังมองว่า “กิจกรรมกลุ่มที่ให้ทำการทดลองเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะถ้านั่งฟังแต่การบรรยายแล้ว ไม่ได้มีโอกาสทดลองปฏิบัติจริงก็จะยากที่จะเกิดการเรียนรู้และการจดจำได้ เช่นเดียวกับการได้ไปเยี่ยมชมสถานที่จริง อย่างที่ได้ไปสวนหลวง ร.9

การได้สัมผัสดอกไม้จริงหลากหลายชนิดหลังจากที่ได้ฟังในห้องประชุมแล้ว จึงมีกระบวนการคิดและการมองดอกไม้ที่แตกต่างไป เช่น ทำไมพืชจำพวกเฟิร์น มอส จึงมักขึ้นบริเวณถึงขยะทั้ง ๆ ที่ถึงนั้นทำจากปูน ความสงสัยนำไปสู่การซักถามเพื่อให้ได้คำตอบ ปรากฏว่า ปูนเก็บความชื้นได้ดีกว่าหินเสียอีก พืชชั้นต่ำเหล่านี้จึงชอบ โดยส่วนตัวแล้ว การเข้าค่ายทำให้เป็นคนช่างสังเกตและกล้าที่จะซักถามมากยิ่งขึ้น”

โดยทั้งหมดของกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในค่าย กานต์ให้ความเห็นว่า “เป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้ได้อย่างดี มีความรู้ใหม่ที่ต้องกลับไปทบทวนเพิ่มเติมอีกมาก แม้จะเบื่อหน่ายไปบ้างในส่วนของ การฟังบรรยายที่ใช้เวลานาน แต่ได้เตรียมใจมาระดับหนึ่งแล้ว เพราะค่ายวิทยาศาสตร์ชื่อก็บอกแล้วว่าเป็นค่ายแห่งวิชาการ และสำหรับเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์ของคนที่นั่น มองว่า ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ถ้ามีโอกาสให้ก้าวก็จะก้าวเดินต่อไป และฝัน ณ วันนี้ คือ อยากเป็นนักวิจัยพันธุ์พืช” (สุรียา ทรัพย์อาภรณ์, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2549)

6. น.ส.ศศิธร ทองจุล (น้องโย)

ระดับการศึกษา : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง จ.ปทุมธานี

ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วม : ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ความสนใจส่วนตัว : เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) โดยเฉพาะการคัดแต่งพันธุกรรม

ตั้งใจศึกษาต่อ : คณะวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

โยมีมุมมองต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเมื่อนึกถึงวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยีจะนึกถึงสิ่งที่สามารถพัฒนาขึ้นมาเพื่อใ้มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ตนเองชอบและมีความสนใจมากที่สุด มากถึงขนาดที่ว่า การมาเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ได้เกิดจากความสนใจโดยส่วนตัวของตนเองล้วน ๆ โดยรู้จักค่ายของหน่วยงานแห่งนี้ผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยการค้นหาจาก Google ด้วยคำค้นหาว่า “วิทยาศาสตร์” แล้วจึงได้สมัครเข้าร่วมโครงการมา โดยไม่ได้รับข่าวจากคุณครูหรือทางโรงเรียนเลยแม้แต่น้อย ซึ่งจินตนาการแรกต่อค่ายวิทยาศาสตร์แห่งนี้ก่อนมาค่าย โย้กล่าวว่า “เป็นค่ายที่เน้นการศึกษาแบบวิชาการอย่างเข้มข้น อยู่ภายในห้องแล็บทำการทดลองต่าง ๆ นานา” โดยโย้ไม่รู้แม้กระทั่งว่าเสียค่าใช้จ่ายในการเข้าค่ายหรือไม่ เพราะคิดเพียงว่า ต้องเข้าร่วมค่ายให้ได้ไม่ว่าจะเสียค่าใช้จ่ายหรือไม่ก็ตาม และเมื่อได้เข้ามาในค่ายแล้ว โย้กลับพบว่า “แตกต่างจากที่ได้จินตนาการไว้ เพราะค่ายวิทยาศาสตร์ที่นี่ได้สอนให้เรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ที่มองว่ายากเป็นเรื่องที่เรียนรู้ได้โดยง่าย และยังได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินกับกิจกรรมที่ได้ทำภายในค่ายด้วย”

ในส่วนของ การบรรยาย โยให้ความเห็น ว่า “วิทยากรที่เป็นอาจารย์พูดได้น่าสนใจ อธิบายเข้าใจง่าย มีความสนุกสนานแบบวิชาการ คือ ไม่เครียดแต่ก็ได้ความรู้ด้วย ซึ่งความรู้ที่ได้ถือเป็นความรู้ใหม่ที่เพิ่มขึ้นมา ผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีมาบ้างแล้ว โดยความรู้ใหม่นั้นมองว่าเป็นความรู้ที่จะได้เรียนอย่างแน่นอนเมื่ออยู่ในระดับชั้นการศึกษาที่สูงขึ้นซึ่งการได้เรียนรู้ก่อนจะมีประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนในห้องเรียนต่อไป” และเหตุนี้เองจึงทำให้การฟังบรรยายเกิดสะดุดไปบ้าง ตรงศัพท์เทคนิค โดยเฉพาะศัพท์ทางชีววิทยาในการอธิบายดอกไม้ เพราะมันเป็นคำภาษาอังกฤษ ถ้าพูดและอธิบายเป็นภาษาไทยอาจคิดความได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตาม ก็ต้องพยายามอ่านบททวนทำความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้นในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ เพราะยังไม่มีโอกาสได้ถามจากอาจารย์โดยตรง นอกจากนี้ กิจกรรมอื่น ๆ อย่างการทดลอง โยเห็นว่า “เป็นกิจกรรมที่สนุกสนาน การได้ทดลองทำจริงทำให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง และการทำงานกลุ่มก็ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันในระดับที่มาก ซึ่งถ้าจุดไหนไม่รู้ไม่ทราบก็จะซักถามกัน ถือเป็น การสร้างความสามัคคีและรู้จักการทำงานเป็นทีม ซึ่งดีกว่าการทำงานคนเดียวอย่างแน่นอน” และสำหรับกิจกรรมการเยี่ยมชมสถานที่จริง เห็นว่า “การได้รู้จากของจริงย่อมจะได้เรียนรู้ได้มากกว่า การเรียนแต่ในห้องเรียน”

โดยรวมแล้ว โยมีความเห็นต่อโครงการนี้ว่า “ค่ายวิทยาศาสตร์แห่งนี้เป็นค่ายที่เปิดโอกาสให้ตัวเองได้ฝึกฝนในหลาย ๆ ด้าน อย่างการบรรยายทำให้เราได้เรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ ได้ สอนให้เราได้รู้จักการพึ่งพาตัวเอง สอนการทำงานเป็นทีม ให้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนความรู้ที่ได้เพิ่มมากขึ้น ถือเป็น การต่อยอดความตั้งใจเดิมในการเลือกเดินบนเส้นทางสาย วิทยาศาสตร์ของตนเองในอนาคตต่อไป” (ศศิธร ทองจุล, สัมภาษณ์, 6 ตุลาคม 2549)

4.3.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเพื่อวัดทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ ทั้งก่อนและหลังการเข้าค่าย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการแจกแบบสอบถามกับกลุ่มเด็กและเยาวชนสำหรับการ ศึกษาวิจัยครั้งนี้ นอกจากการสอบถามข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักรู้ใน เรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนตามความมุ่งหมายของโครงการฯ แล้ว ยังได้ ทำการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ โดยเป็นข้อมูลจาก แบบสอบถามในตอนต้นที่ 3 ซึ่งผลการศึกษาได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วนตามจำนวนค่าย วิทยาศาสตร์ที่ได้เก็บข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 3 ค่าย ในลักษณะข้อมูลก่อนและหลังการเข้าค่าย ดังนี้

ถ่ายที่ 1 ถ่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.15 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในด้านทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ก่อนและหลังเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น									
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง		เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1. การเข้าร่วมโครงการทำให้มีความรู้ได้รับ ประสบการณ์ตรง มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และ เตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นนักวิจัยที่ดี	4	30	36	10	-	-	-	-	-	-
2. เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	12	33	28	6	-	1	-	-	-	-
3. การเรียนรู้ของนักศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างที่ ตัวเองมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรม ต่างๆ	4	25	31	13	5	2	-	-	-	-
4. กิจกรรมทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็น แหล่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้าง บรรยากาศแห่งการเรียนรู้	12	25	28	15	-	-	-	-	-	-
5. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโลกทัศน์ที่ กว้างขวาง เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใน ห้องเรียนได้	4	32	36	8	-	-	-	-	-	-
6. หลังจากเข้าร่วมกิจกรรม เราจะเป็นเยาวชน ที่รักวิทยาศาสตร์	8	27	31	11	1	2	-	-	-	-
7. การถ่ายทอด ความรู้ และประสบการณ์จาก การบรรยายของนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ช่วย เปิดโลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่ตัวเอง	8	30	27	10	5	-	-	-	-	-
8. รู้สึกว่าตัวเองจะต้องพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจาก เข้าโครงการแล้ว	7	27	20	11	9	2	-	-	4	-
9. ความรู้ที่ได้จากโครงการไม่แตกต่างกับ ความรู้ทางวิชาการที่ได้รับในห้องเรียน	9	23	15	14	16	2	-	-	-	1
10. โครงการนี้ให้ประโยชน์มากกว่าการเรียน โดยปกติทั่วไป	8	26	24	11	8	-	-	-	-	-
11. กิจกรรม และเกมภายในโครงการขาดสีสัน ชวนให้เบื่อ	8	21	32	16	-	2	-	-	-	1

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

12. วิทยากรผู้บรรยายมีความรู้ ความเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี	13	29	27	11	-	-	-	-	-	-
13. เนื้อหาของการบรรยายน่าสนใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง	5	22	27	14	8	4	-	-	-	-
14. ระยะเวลา และสถานที่จัดงานเหมาะสมต่อการเรียนรู้	13	22	22	16	5	2	-	-	-	-
15. คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์เป็นเส้นทางที่ถูกต้องแล้ว และจะก้าวเดินต่อไปบนเส้นทางนี้ สู่การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป	13	29	10	8	17	3	-	-	-	-

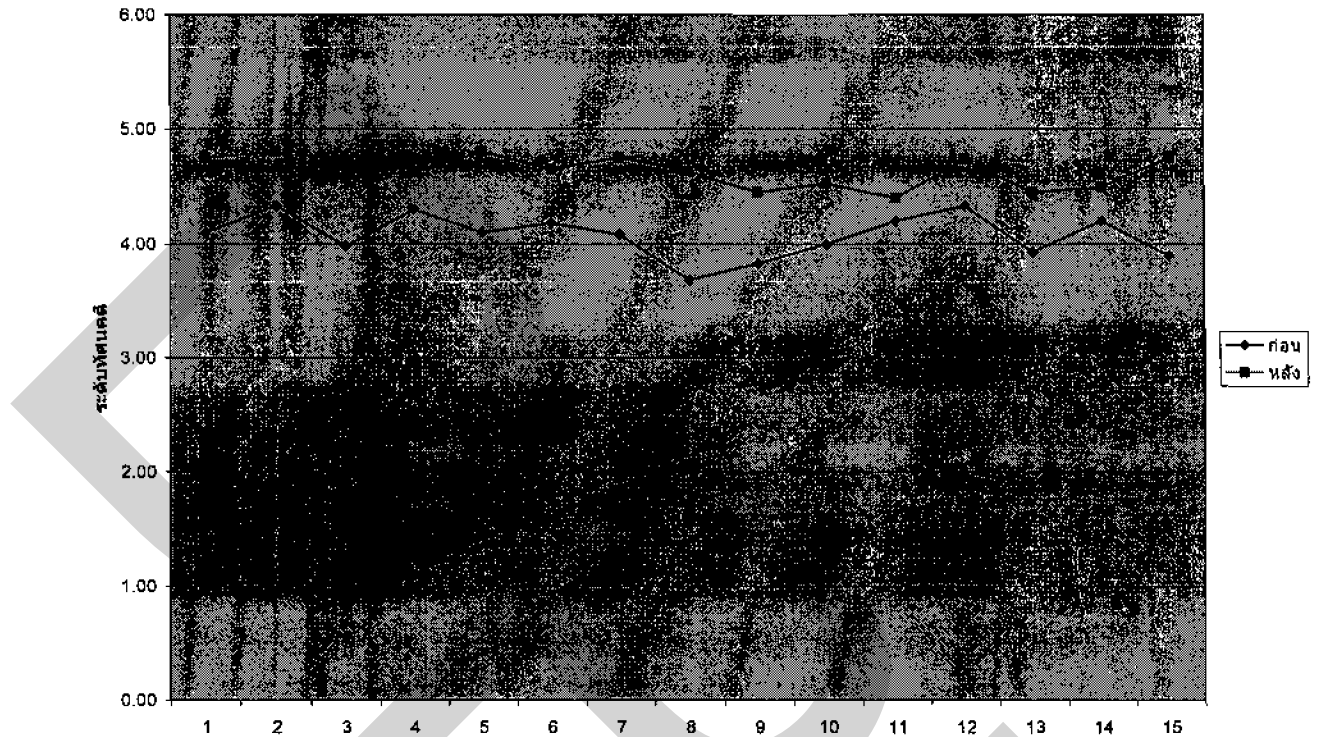
ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจก่อนและหลังการเข้าค่ายในค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 1) สามารถสรุปหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ได้ ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังการเข้าค่าย (ค่าที่ 1)

ลำดับข้อความ	ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้		ผลต่าง ของค่าเฉลี่ย
	ก่อนเข้าค่าย	หลังเข้าค่าย	
1	4.10	4.75	0.65
2	4.33	4.80	0.47
3	3.98	4.58	0.60
4	4.30	4.63	0.33
5	4.10	4.80	0.70
6	4.18	4.65	0.47
7	4.08	4.75	0.67
8	3.68	4.63	0.95
9	3.83	4.45	0.62
10	4.00	4.53	0.53
11	4.20	4.40	0.20
12	4.33	4.73	0.40
13	3.93	4.45	0.52
14	4.20	4.50	0.30
15	3.90	4.75	0.85
ผลรวมค่าเฉลี่ย	4.08	4.63	0.55

จัดแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบระดับทัศนคติก่อนและหลังการเข้าค่ายได้ ดังนี้

ค่าวิทยาสตร ที่ 1



ภาพที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาสตร (ค่ายที่ 1)

จากภาพที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการเข้าค่าย มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติก่อนการเข้าค่ายมีแนวโน้มของเส้นกราฟที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย โดยลำดับข้อความที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ลำดับข้อความที่ 8 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.95 รองลงมาคือ ลำดับข้อความที่ 15 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.85

ถ่ายที่ 2 ถ่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ (Innovation Management)

ตารางที่ 4.17 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในด้านทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ก่อนและหลังเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น									
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง		เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1. การเข้าร่วมโครงการทำให้มีความรู้ ได้รับประสบการณ์ตรง มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลและเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นนักวิจัยที่ดี	21	36	35	23	6	3	-	-	-	-
2. เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	23	17	26	35	13	9	-	1	-	-
3. การเรียนรู้ของนักศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างที่ตัวเอง มีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมต่างๆ	24	27	28	28	10	7	-	-	-	-
4. กิจกรรมทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้	14	14	40	43	6	3	2	2	-	-
5. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขวางเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ในห้องเรียนได้	21	24	36	33	4	5	1	-	-	-
6. หลังจากเข้าร่วมกิจกรรม เราจะเป็นเยาวชนที่รักวิทยาศาสตร์	16	15	34	37	10	8	2	2	-	-
7. การถ่ายทอด ความรู้ และประสบการณ์จากการบรรยายของนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ช่วยเปิดโลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ตัวเอง	26	29	32	31	3	1	-	-	1	1
8. รู้สึกว่าตัวเองจะต้องพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจากเข้าโครงการแล้ว	5	7	21	27	32	26	4	1	-	1
9. ความรู้ที่ได้จากโครงการไม่แตกต่างกับความรู้ทางวิชาการที่ได้รับในห้องเรียน	6	13	30	34	16	8	9	6	1	1
10. โครงการนี้ให้ประโยชน์มากกว่าการเรียนโดยปกติทั่วไป	10	7	40	42	6	7	6	6	-	-
11. กิจกรรม และเกมภายในโครงการขาดสีสันชวนให้เบื่อ	4	2	27	25	13	23	16	10	2	2

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

12. วิทยากรผู้บรรยายมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ เป็นอย่างดี	27	26	32	33	2	1	1	1	-	1
13. เนื้อหาของการบรรยายน่าสนใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง	34	13	21	43	7	5	-	1	-	-
14. ระยะเวลา และสถานที่จัดงานเหมาะสมต่อการเรียนรู้	5	9	31	31	23	14	3	6	-	2
15. คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์เป็นเส้นทางที่ถูกต้องแล้ว และจะก้าวเดินต่อไปบนเส้นทางนี้ สูการเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป	16	30	31	24	14	6	1	1	-	-

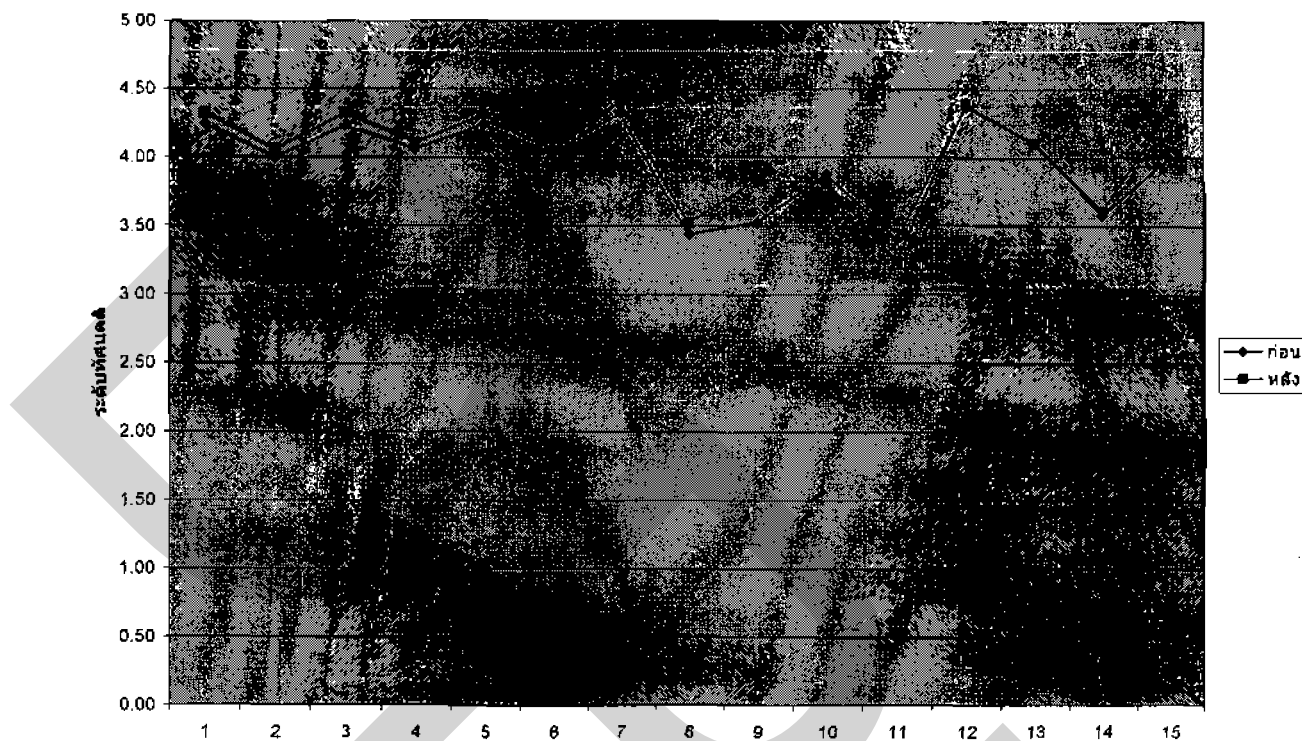
ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจก่อนและหลังการเข้าค่ายในค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2) สามารถสรุปหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบระดับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ได้ ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ก่อนและหลังการเข้าค่าย (ค่ายที่ 2)

ลำดับข้อความ	ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้		ผลต่าง ของค่าเฉลี่ย
	ก่อนเข้าค่าย	หลังเข้าค่าย	
1	4.24	4.32	0.08
2	4.00	4.06	0.06
3	4.23	4.32	0.09
4	4.06	4.11	0.05
5	4.24	4.31	0.07
6	4.03	4.05	0.02
7	4.32	4.40	0.08
8	3.44	3.52	0.08
9	3.53	3.84	0.31
10	3.87	3.81	-0.06
11	3.40	3.24	-0.16
12	4.37	4.39	0.02
13	4.11	4.10	-0.01
14	3.58	3.61	0.03
15	4.00	4.34	0.34
ผลรวมค่าเฉลี่ย	3.96	4.03	0.07

ดังแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบระดับทัศนคติก่อนและหลังการเข้าค่ายได้ ดังนี้

คำขวัญศาสตร์ที่ 2



ภาพที่ 4.5 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 2)

จากภาพที่ 4.5 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ของเด็กและเยาวชนก่อน และหลังการเข้าค่าย มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติก่อนการเข้าค่ายมีแนวโน้ม ของเส้นกราฟที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย โดยลำดับข้อความที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ลำดับข้อความที่ 15 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.34 รองลงมาคือ ลำดับ ข้อความที่ 9 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.31

ทั้งนี้ พบว่า ผลต่างของค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ของเด็กและเยาวชนหลัง การเข้าค่ายในบางข้อความมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการเข้าค่าย จำนวน 3 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 10, 11 และ 13 โดยจะอธิบายผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป

ถ่ายที่ 3 ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในด้านทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ก่อนและหลังเข้าค่าย

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น									
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง		เห็นด้วย		ไม่แน่ใจ		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1. การเข้าร่วมโครงการทำให้มีความรู้ได้รับ ประสบการณ์ตรง มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และ เตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นนักวิจัยที่ดี	26	29	12	8	-	1	-	-	-	-
2. เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	25	29	12	9	1	-	-	-	-	-
3. การเรียนรู้ของนักศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างที่ ตัวเอง มีส่วนร่วม โดยตรงในการทำกิจกรรม ต่างๆ	24	22	14	12	-	4	-	-	-	-
4. กิจกรรมทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็น แหล่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้าง บรรยากาศแห่งการเรียนรู้	27	22	11	16	-	-	-	-	-	-
5. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโลกทัศน์ที่ กว้างขวางเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใน ห้องเรียนได้	20	28	18	9	-	1	-	-	-	-
6. หลังจากเข้าร่วมกิจกรรม เราจะเป็นเยาวชน ที่รักวิทยาศาสตร์	21	23	15	13	2	1	-	1	-	-
7. การถ่ายทอด ความรู้ และประสบการณ์จาก การบรรยายของนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ช่วย เปิดโลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แก่ตัวเอง	22	25	14	12	2	1	-	-	-	-
8. รู้สึกว่าตัวเองจะต้องพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจาก เข้าโครงการแล้ว	18	25	18	12	1	1	-	-	1	-
9. ความรู้ที่ได้จากโครงการไม่แตกต่างกับ ความรู้ทางวิชาการที่ได้รับในห้องเรียน	15	18	15	13	4	2	3	2	1	3
10. โครงการนี้ให้ประโยชน์มากกว่าการเรียน โดยปกติทั่วไป	19	22	16	14	3	1	-	1	-	-
11. กิจกรรม และเกมภายในโครงการขาดสีสัน ชวนให้เบื่อ	16	17	18	16	2	2	1	-	1	3

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

12. วิทยากรผู้บรรยายมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ เป็นอย่างดี	26	26	12	11	-	1	-	-	-	-
13. เนื้อหาของการบรรยายน่าสนใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง	16	19	16	17	6	2	-	-	-	-
14. ระยะเวลา และสถานที่จัดงานเหมาะสมต่อการเรียนรู้	16	24	21	10	1	4	-	-	-	-
15. คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์เป็นเส้นทางที่ถูกต้องแล้ว และจะก้าวเดินต่อไปบนเส้นทางนี้ สู่การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป	25	28	9	8	4	2	-	-	-	-

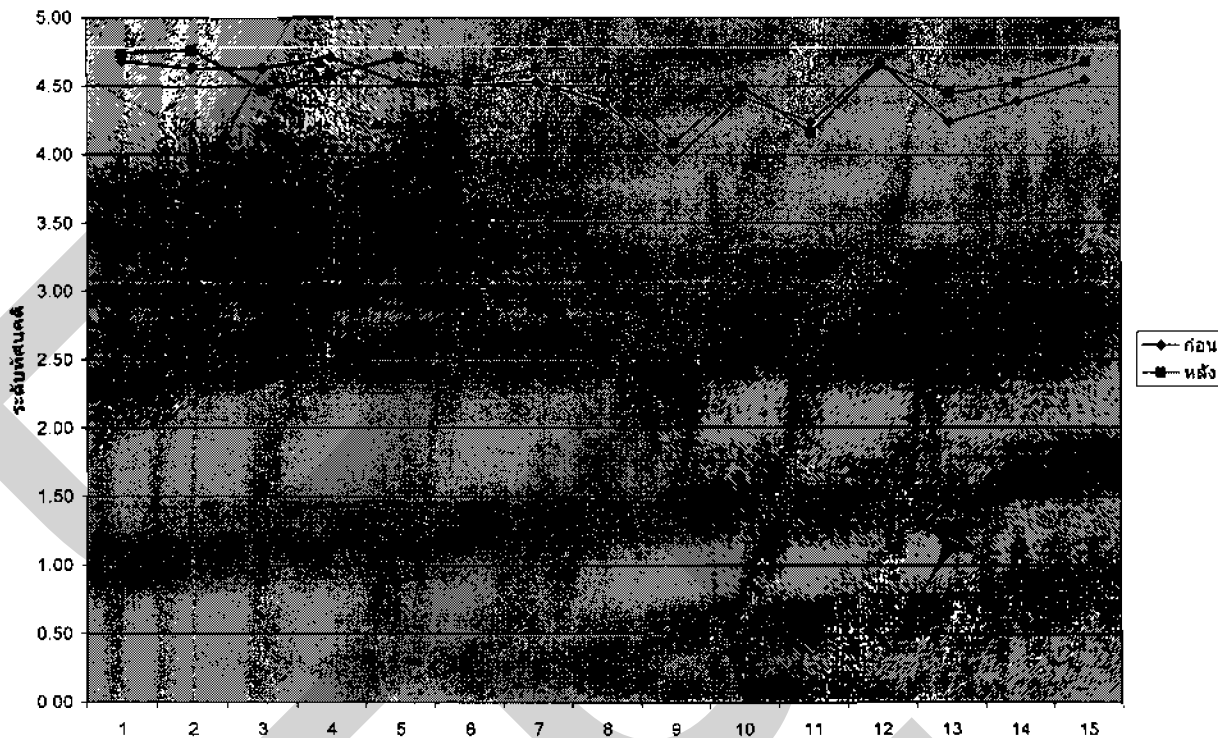
ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจก่อนและหลังการเข้าค่ายในค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3) สามารถสรุปหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบระดับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ได้ ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ ก่อนและหลังการเข้าค่าย (ค่าที่ 3)

ลำดับข้อความ	ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้		ผลต่าง ของค่าเฉลี่ย
	ก่อนเข้าค่าย	หลังเข้าค่าย	
1	4.68	4.74	0.06
2	4.63	4.76	0.13
3	4.63	4.47	-0.16
4	4.71	4.58	-0.13
5	4.53	4.71	0.18
6	4.50	4.53	0.03
7	4.53	4.63	0.10
8	4.37	4.63	0.26
9	3.95	4.08	0.13
10	4.42	4.50	0.08
11	4.24	4.16	-0.08
12	4.68	4.66	-0.02
13	4.24	4.45	0.21
14	4.39	4.53	0.14
15	4.55	4.68	0.13
ผลรวมค่าเฉลี่ย	4.47	4.54	0.07

ดั่งแสดงเป็นกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบระดับทัศนคติก่อนและหลังการเข้าค่ายได้ ดังนี้

ค่ายวิทยาศาสตร์ ที่ 3



ภาพที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ (ค่ายที่ 3)

จากภาพที่ 4.6 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการเข้าค่าย มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติก่อนการเข้าค่ายมีแนวโน้มของเส้นกราฟที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่าย โดยลำดับข้อความที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด คือ ลำดับข้อความที่ 8 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.26 รองลงมาคือ ลำดับข้อความที่ 13 มีผลต่างของค่าเฉลี่ย 0.21

ทั้งนี้ พบว่า ผลต่างของค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ ของเด็กและเยาวชนหลังการเข้าค่ายในบางข้อความมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการเข้าค่าย จำนวน 4 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 3, 4, 11 และ 12 โดยจะอภิปรายผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวในบทที่ 5 ต่อไป

4.3.3 ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม

สามารถนำเสนอผลการศึกษาศึกษาจากการสังเกตการณ์ภายในค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ค่าย ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีได้ ดังนี้

ประเด็นในการสังเกต	ค่ายที่ 1 ค่ายการวาดภาพทาง วิทยาศาสตร์	ค่ายที่ 2 ค่ายการบริหาร เทคโนโลยียุคใหม่	ค่ายที่ 3 ค่ายดอกไม้กับ วิทยาศาสตร์
พฤติกรรมแสดงออก ของเด็กและเยาวชนต่อ การบรรยายและวิทยากร	เด็ก ๆ มีความตื่นตัวใน การรับฟังการบรรยาย หมั่นซักถามในกลวิธีการ วาดภาพจากวิทยากรและ ที่เลี้ยงในค่ายเสมอ ๆ ทั้งยังให้เวลาและทุ่มเท กับการวาดภาพเพื่อให้ได้ ภาพที่สามารถสื่อสาร ออกมาได้ดีที่สุด	เวลาที่ใช้ในการบรรยาย นาน และมีหัวข้อบรรยาย ต่อเนื่องมากถึง 5 หัวข้อ 5 ท่าน เยาวชนจึงแสดงออก อย่างชัดเจนถึงความล้า เมื่อยหน่ายบ้าง แต่โดยรวม เยาวชนสนใจ และซักถาม วิทยากรอย่างต่อเนื่อง ตลอดการบรรยาย	แสดงออกถึงความเบื่อ หน่ายกับการรับฟัง บรรยายที่ใช้เวลานาน จนเกินไป และเมื่อเรื่อง ค่อนข้างยากไปสำหรับ เด็กวัยมัธยมปลาย แต่มักจะสอบถามที่เสียง ประจำกลุ่มหรือวิทยากร ในภายหลัง
พฤติกรรมแสดงออก ของเด็กและเยาวชนต่อ กิจกรรมการทดลอง	อยากรู้อยากเห็น ช่าง สังเกต ช่างซักถามขณะ วาดภาพ และทำกิจกรรม อย่างสนุกสนาน	ไม่มีกิจกรรมการทดลอง	อยากรู้อยากเห็น มัก ซักถามจากที่เสียงประจำ กลุ่ม และทำกิจกรรมกลุ่ม ด้วยความสนุกสนาน
พฤติกรรมแสดงออก ของเด็กและเยาวชนต่อ กิจกรรมเยี่ยมชมสถานที่	สภาพอากาศ สถานที่ ธรรมชาติสวยงามสร้าง บรรยากาศการเรียนรู้และ การฝึกฝนทักษะวาดภาพ ทางวิทยาศาสตร์ได้เป็น อย่างดี และทำกิจกรรมได้ อย่างสนุกสนาน	สนุกสนานอย่างมาก เกิดบรรยายการเรียนรู้ที่ ผ่อนคลาย และเอื้อต่อ การเปิดรับการเรียนรู้ อย่างมาก	เยาวชนสนุกสนานที่ได้ ไปสวนหลวง ร.9 และ ชอบที่จะได้สัมผัสกับ ดอกไม้ พันธุ์ไม้ต่าง ๆ อย่างหลากหลายมากกว่า แค่ดูภาพแต่ในห้องเรียน หรือห้องบรรยาย
พฤติกรรมแสดงออก ของเด็กและเยาวชนต่อ กิจกรรมกลุ่ม	เรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีความมุ่งมั่นเอาใจใส่ต่อ งานที่ตนได้รับผิดชอบ ประจำกลุ่ม และมักพูดคุย สื่อสาร 2 ทางภายในกลุ่ม ตลอดเวลาที่ทำกิจกรรม	สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ให้ความร่วมมือในการ ทำงานอย่างชัดเจน มีการพูดคุยสื่อสาร 2 ทาง ภายในกลุ่มตลอดเวลาที่ ทำกิจกรรม	กระตือรือร้นในการทำ การทดลอง และทุ่มเทกับ กิจกรรมเป็นอย่างมาก และมักซักถามที่เสียง ประจำกลุ่มหรือวิทยากร อย่างสม่ำเสมอ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง วิทยากรกับเยาวชน	หมั่นซักถามวิทยากร ตลอดการทำกิจกรรม โดยมักจะสอบถาม วิทยากรเมื่อเดินมาที่กลุ่ม มากกว่าจะถามจากหน้า ชั้น และความสัมพันธ์ เป็นไปแบบครู-นักเรียน แต่มีความกันเองสูง	มีการซักถามวิทยากรอย่าง ต่อเนื่องขณะที่รับฟังการ บรรยาย โดยส่วนใหญ่ โดยจะยกมือถามและถาม หน้าชั้น ความสัมพันธ์ เป็นไปแบบครู-นักเรียน และมีความกันเองใน ระดับหนึ่ง	มักซักถามวิทยากรนอก กรอบ โดยเฉพาะช่วงที่ วิทยากรเดินตามกลุ่ม โดยจะถามในเรื่องที่ยัง ไม่เข้าใจกระจ่างตอนฟัง บรรยาย ความสัมพันธ์ เป็นแบบครู-นักเรียน แต่มีความกันเองสูง
ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง เยาวชนด้วยกันเอง	มีความสนิทสนมกลม เกลียวกับเพื่อน ๆ ใน ค่ายสูง และส่วนใหญ่จะ พูดคุยกันอย่างสนุกสนาน ชอบทำกิจกรรมหรืออยู่ รวมกันเป็นกลุ่มมากกว่าที่ จะแยกอยู่เพียงคนเดียว โดยหัวข้อสนทนามักเป็น เรื่องกิจกรรมในค่าย	มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ใหญ่ มีความเป็นกลุ่มสูง โดยมักจะอยู่เฉพาะกลุ่ม ตนมากกว่าจะรู้จักเพื่อน กลุ่มใหม่ เพราะหลายคน รู้จักกันอยู่แล้วก่อนมาค่าย หัวข้อสนทนามักเป็นเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ที่ กำลังทำและศึกษาอยู่	ส่วนใหญ่จะพูดคุยพบปะ เพื่อนใหม่ ๆ ในค่าย ตลอดเวลา เวลาว่างจะใช้ ไปกับการพูดคุยและทำ ความรู้จักกับเพื่อน ๆ จาก ต่างโรงเรียน ต่างสถาบัน และต่างจังหวัด หัวข้อ สนทนามักเป็นเรื่อง กิจกรรมในค่าย
พฤติกรรมการอยู่ค่าย โดยรวมของเยาวชน	มีความรักใคร่ สามัคคี กลมเกลียว และเอาใจใส่ ต่อเพื่อนร่วมค่ายเป็น อย่างดี และโดยมากจะ พูดคุยเรื่องกิจกรรมที่จัด ขึ้นภายในค่ายตลอดเวลา	ทุกคนมีความตื่นตัวใน การทำกิจกรรมสูง โดยมักจะช่างซักถาม และการอยู่ค่ายมักจะอยู่ แยกกันเป็นกลุ่มสูงและ มักไม่รวมกลุ่มเข้าด้วยกัน	บรรยากาศเป็นไปอย่าง สนุกสนาน และเด็ก ๆ มีความมุ่งมั่นสูงต่อการทำ กิจกรรมทุก ๆ ประเภท และเอาใจใส่ต่อเพื่อนร่วม ค่ายเป็นอย่างดีโดยชัดเจน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” สามารถนำผลการศึกษาที่ได้นำเสนอเป็นผลสรุปเพื่อใช้ในการอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังหัวข้อต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี มีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน ผ่านรูปแบบการสื่อสารที่ผสมผสานกันอย่างหลากหลาย โดยกิจกรรมวิชาการถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดค่ายด้วยการส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มและการลงมือทำการทดลองซึ่งได้ฝึกทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นด้วย

โดยรูปแบบการสื่อสารของโครงการ ประกอบด้วย (1) การบรรยายซึ่งเป็นกิจกรรมวิชาการที่เป็นการให้ความรู้โดยตรงแก่เด็กและเยาวชนซึ่งเป็นรูปแบบที่ถูกนำมาใช้มากที่สุด โดยเนื้อหาจะแตกต่างจากการเรียนตามหลักสูตรชั้นเรียนปกติ (2) การสื่อสารผ่านสื่อบุคคลโดยวิทยากรที่เป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักการตลาด ตลอดจนนักวิชาการที่ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ตรงแก่เด็กและเยาวชน และ (3) การสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็กที่มุ่งให้เด็กและเยาวชนเกิดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มและกระบวนการกิจกรรม พร้อมทั้งส่งเสริมให้เกิดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของเด็กและเยาวชน ได้แก่ กิจกรรมการทดลองกลุ่มที่เปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนได้ทำการทดลองปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุด มีผลให้แสดงออกถึงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ เกิดการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกัน และยังมีส่วน

ร่วมมากเท่าใดก็ยิ่งมีผลต่อการสร้างความตระหนักรู้ได้มากขึ้นเท่านั้น และกิจกรรมที่สนศึกษา นอกสถานที่เปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนได้มีส่วนร่วมในการเยี่ยมชมสถานที่จริง พร้อมเรียนรู้ จากการทำกิจกรรมกลุ่มนอกสถานที่กับเพื่อนเยาวชนด้วยกัน ซึ่งถือเป็นการขยายขอบเขตการทำ กิจกรรมนอกห้องเรียนที่ให้เด็กและเยาวชนได้สัมผัสและสังเกตสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งถือเป็น ห้องเรียนธรรมชาติ ตลอดจนสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ อันจะมีผลต่อการสร้างแรงบันดาลใจในความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนต่อไป

5.1.2 เด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการ เทคโนโลยี มีความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่แตกต่างกันมากนักระหว่าง ก่อนการเข้าค่ายและหลังการเข้าค่าย โดยพบว่า ระดับค่าเฉลี่ยหลังการเข้าค่ายมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่ายจากการศึกษาด้วยแบบสอบถาม อย่างไรก็ตาม ถือว่า ความตระหนักรู้มีการเพิ่มขึ้นตามความมุ่งหมายของโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่ายบางประเด็นมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก่อน การเข้าค่าย ได้แก่ ประเด็นในเรื่องการให้คำนิยามที่แน่ชัดของคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ (Technical Term)

นอกจากนี้ การศึกษาในประเด็นความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ได้สะท้อน ให้เห็นถึงการแสดงออกซึ่งคุณลักษณะในเชิงตระหนักรู้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลาย ประการ ได้แก่ (1) การแสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านเป็นคนที่รู้จักสังเกต สิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างละเอียดลออ ซึ่งในการประกอบกิจดำเนินงานใด ๆ จะตั้งเป้าหมายที่แน่ชัด ก่อนเสมอ โดยมุ่งแสวงหาคุณภาพของการทำงานเพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์ที่สุด (2) ในการประกอบ กิจดำเนินงานใด ๆ นั้น ได้แสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านแรงผลักดันและ วิริยะอุตสาหะ โดยเด็กและเยาวชนจะมีความรับผิดชอบอย่างสูงกับสิ่งที่ตัวเองได้เลือกทำ สามารถที่จะ ฟังตัวฟังใจหรือหมกมุ่นทุ่มเททั้งแรงและเวลาอยู่กับงานได้นาน ๆ อย่างไม่รู้เหน็ดเหนื่อย จนกระทั่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ (3) การแสดงออกถึงลักษณะนิสัยในด้านที่เป็นผู้ใส่ใจและให้ ความสำคัญกับรายละเอียดต่าง ๆ อย่างไม่รู้จักรู้สึ้น (4) เป็นผู้ที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ ความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้รับให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อการแก้ปัญหาและเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ทำให้เรียนรู้อะไรได้รวดเร็วง่ายดาย และ (5) เป็นคนชอบสิ่งที่ท้าทาย ความคิด ประารถนาที่จะค้นหาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตัวเอง โดยคุณลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นบุคลิกภาพ อันโดดเด่นในด้านความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนที่เข้า ร่วมโครงการ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญที่ผู้วิจัยได้จากการศึกษาวิจัยในหัวข้อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

5.1.3 เด็กและเยาวชนผู้มาเข้าค่ายโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี มีทัศนคติต่อโครงการในประเด็นต่อไปนี้ ได้แก่ ทัศนคติต่อผู้ส่งสารหรือโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ทัศนคติต่อเนื้อหาของสารในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรากฏในโครงการ ทัศนคติต่อวิธีการสื่อสารหรือรูปแบบกิจกรรมที่ปรากฏในโครงการ และทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างก่อนการเข้าค่ายและหลังการเข้าค่าย โดยพบว่า ระดับค่าเฉลี่ยหลังการเข้าค่ายมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่ายจากการศึกษาค้นคว้าแบบสอบถาม ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเด็กและเยาวชนส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการนั้นมีทัศนคติที่เป็นความคิด ความรู้สึกและความพึงพอใจที่ดีต่อโครงการและศาสตร์ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว การเข้าร่วมโครงการจึงเป็นการต่อยอดหรือเสริมแรงให้มีทัศนคติด้านบวกเพิ่มยิ่งขึ้น ทั้งนี้ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติหลังการเข้าค่ายบางประเด็นที่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่ายด้วย

นอกจากนี้ การศึกษาในประเด็นทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ได้สะท้อนให้เห็นถึงการแสดงออกซึ่งทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ในหลายประการและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการแสดงออกซึ่งความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็น รู้จักสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างละเอียดลออ มีความปรารถนาจะค้นหาคำตอบหรือข้อพิสูจน์ต่าง ๆ ด้วยตัวเองก่อนที่จะมีการเชื่อถือความจริงใด ๆ และเป็นคนที่เปิดใจกว้างในการที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่น่าเชื่อถือและมีหลักฐานสนับสนุนเพียงพอ ตลอดจนมีความพร้อมที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยคุณลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์อันโดดเด่นของเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญที่ผู้วิจัยได้จากการศึกษา วิจัยในหัวข้อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เช่นเดียวกัน

5.2 อภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นโดยโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี จำนวน 3 ค่าย ได้แก่ ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแต่ละค่ายมีจำนวนเด็กและเยาวชนที่เข้าค่ายประมาณ 40 – 60 คน โดยเด็กและเยาวชนในแต่ละค่าย พบว่า มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน กล่าวคือ มีช่วงระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับอุดมศึกษาในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท จนถึงปริญญาเอก ได้แก่ ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ มีเด็กและเยาวชนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับปริญญาตรีเข้าร่วมโครงการจำนวน 40 คน

ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ มีเยาวชนในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอกเข้าร่วม โครงการจำนวน 62 คน และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ มีเด็กและเยาวชนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าร่วมโครงการจำนวน 38 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 140 คน

ดังนั้น การศึกษาเพื่อให้ทราบถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในประเด็นความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งทัศนคติที่มีต่อโครงการของเด็กและเยาวชนในแต่ละค่ายนั้นจึงมีความยากลำบากในการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าย เนื่องจากค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละค่ายมีความแตกต่างกันในด้านวิวุฒิ และคุณวุฒิทางการศึกษา อย่างไรก็ตาม จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลที่เกิดขึ้นในแต่ละประเด็นและแต่ละค่ายโดยเปรียบเทียบได้ ดังนี้

1. ผลการวิจัยเพื่อศึกษาถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี พบว่า โครงการดังกล่าวมีวิธีการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนผ่านรูปแบบการสื่อสารที่ผสมผสานกันอย่างหลากหลาย โดยเน้นกิจกรรมวิชาการเป็นหัวใจสำคัญของค่ายวิทยาศาสตร์ และมีกิจกรรมนันทนาการสอดแทรกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรินทร์ ทองลิม (2543), เฉซานนท์ มหาภาพ (2545) และปิยพัศกร์ สิบบัวทอง (2544) ที่ว่า “การสื่อสารภายในโครงการได้มีการใช้รูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายภายในค่าย” ทั้งนี้ รูปแบบการสื่อสารของโครงการดังกล่าวในแต่ละค่าย พบว่า มีลักษณะและรูปแบบการสื่อสารที่ใกล้เคียงและไม่แตกต่างกันมากนัก และที่แตกต่างเป็นเพียงสัดส่วนที่ใช้มาน้อยไม่เท่ากันในแต่ละค่าย และยังพบว่า การสื่อสารด้วยการบรรยาย เป็นรูปแบบการสื่อสารที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดสำหรับการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโครงการ โดยรูปแบบการสื่อสารของโครงการ ประกอบด้วย การสื่อสาร ดังนี้

1.1 การบรรยาย เป็นกิจกรรมวิชาการที่ให้ความรู้โดยตรงแก่เด็กและเยาวชน โดยพบว่าเป็นรูปแบบการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้มากที่สุด เช่นเดียวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้หยิบยกมาอ้างอิง และยังสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการสื่อสารผ่านสื่อบุคคลที่ว่า “การบรรยายเป็นการสื่อเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจอย่างต่อเนื่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง” โดยที่นี้คือความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีเด็กและเยาวชนเป็นผู้รับสาร ขณะที่ผู้บรรยายเป็นผู้ส่งสาร นอกจากนี้ ในการบรรยายเนื้อหาหรือสารที่ใช้บรรยายนั้นจะแตกต่างจากการเรียนตามหลักสูตรชั้นเรียนปกติ และเน้นการสื่อสารที่เข้าใจง่ายเพื่อให้เกิดประสิทธิผลของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของกรินทร์ (2543) ที่ว่า “หนึ่งในองค์ประกอบกระบวนการ

สื่อสารที่มีประสิทธิภาพ คือ สารหรือเนื้อหาที่นำมาอบรมต้องใช้คำพูดเข้าใจง่าย บรรยายสิ่งที่เป็ นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน”

1.2 การสื่อสารผ่านสื่อบุคคล ในการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการ เทคโนโลยี ได้ให้ความสำคัญกับสื่อบุคคลที่เป็นวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ จากการบรรยาย โดยวิทยากรในที่นี้คือ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักการตลาด นักวิชาการ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ จากแนวคิดเรื่องการสื่อสารผ่านสื่อบุคคล กล่าวว่า สื่อบุคคล ที่มีความน่าเชื่อถือและมีประสบการณ์สูงจะมีผลต่อการกระตุ้นในการสร้างความตระหนักรู้หรือชัก จูงใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารแบบเป็นทางการ เช่น การบรรยาย หรือการสื่อสารแบบไม่เป็นทางการ เช่น การพบปะพูดคุยระหว่างนักวิทยาศาสตร์กับเด็กและ เยาวชน เป็นต้น ล้วนมีผลให้ผู้ฟัง คือ เด็กและเยาวชนเข้าใจ ประทับใจ เกิดศรัทธา ตลอดจนสร้าง แรงบันดาลใจในความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภรินทร ทองลิ้ม (2543) ที่ว่าด้วยเรื่องของ “ผู้ส่งสารที่ถือเป็นหนึ่งองค์ประกอบของกระบวนการ สื่อสารที่มีประสิทธิภาพที่สำคัญยิ่ง ผู้ส่งสารที่มีความน่าเชื่อถือสูงสามารถก่อให้เกิดผลของการ สื่อสารที่มีประสิทธิภาพตามความมุ่งหวังได้”

1.3 การสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็ก ซึ่งโครงการดังกล่าวได้ใช้วิธีการสื่อสารแบบกลุ่ม ในการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน โดยได้สร้าง การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของเด็กและเยาวชนให้เกิดขึ้นด้วยกระบวนการกลุ่มและกระบวนการ กิจกรรม ผ่านกิจกรรมในโครงการ ได้แก่ การให้เด็กและเยาวชนเข้ามามีส่วนร่วมด้วยการทดลอง หรือการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน และการเยี่ยมชมสถานที่ปฏิบัติการจริง โดยสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1.3.1 กิจกรรมการทดลองกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนได้มีส่วนร่วมใน การทดลองปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุด มีผลให้แสดงออกถึงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ ซึ่งการทำกิจกรรมการทดลองเป็นกลุ่มขนาดเล็กที่มีขนาด 3 – 7 คน ทำให้ความผิ่กันแน่นของกลุ่ม มีสูงเพราะทุกคน ได้ใกล้ชิดและรู้สึกเชื่อมโยงกัน มีผลให้การสื่อสารด้วยวิธีการดังกล่าวสร้างให้เด็ก และเยาวชนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี สมาชิกในกลุ่มทุกคน จะสร้างเป้าหมายร่วมกัน เกิดการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดเรื่องการสื่อสารกลุ่มขนาดเล็กที่ว่า “การทำงานเป็นกลุ่มจะมีส่วนให้งาน สำเร็จได้ดียิ่งขึ้น และกลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะจะทำให้สมาชิกในกลุ่มสื่อสารระหว่างกันได้อย่าง ทัวถึง และมีโอกาสเท่า ๆ กัน เพราะถ้ากลุ่มมีคนจำนวนมากขึ้น การสื่อสารในลักษณะนี้ดังกล่าว ก็จะเป็นไปได้ยากขึ้น” ทั้งนี้ กิจกรรมการทดลองกลุ่มขนาดเล็กดังกล่าว ได้สร้างโอกาส

ในการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมแก่เด็กและเยาวชนในด้านที่เขาเหล่านั้นจะไม่ได้เป็นเพียงผู้รับสารที่เป็นผู้รับแต่เพียงอย่างเดียว (Passive Audience) แต่จะทำหน้าที่ในการส่งสารโต้กลับ (Feedback) ด้วย จึงเกิดการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม ที่ว่า “ยิ่งการสื่อสารเอื้ออำนวยให้มีลักษณะตอบโต้กันอยู่ตลอดเวลามากขึ้นเท่าใด โอกาสที่เด็กและเยาวชนจะเข้ามามีส่วนร่วมก็ยิ่งจะมีมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งมีผลต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนให้มากยิ่งขึ้น”

1.3.2 กิจกรรมทัศนศึกษานอกสถานที่ เป็นการเปิดโอกาสแก่เด็กและเยาวชนให้มีส่วนร่วมในการเยี่ยมชมสถานที่จริง พร้อมเรียนรู้จากการทำกิจกรรมกลุ่มนอกสถานที่กับเพื่อนเยาวชนด้วยกัน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวถือเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการขยายขอบเขตการทำกิจกรรมนอกห้องเรียน ซึ่งส่วนใหญ่โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีจะจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทำให้เด็กและเยาวชนได้มีโอกาสสัมผัส สังเกตสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นห้องเรียนธรรมชาติ ตลอดจนยังเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการเปิดรับความรู้สิ่งใหม่ของเด็กและเยาวชน โดยในที่นี่ คือ ความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่หลายคนในสังคมมองว่าเป็นเรื่องไกลตัวและเข้าถึงยาก ทั้งนี้การจัดบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ และเตรียมกิจกรรมการสื่อสารที่ผสมผสานกันอย่างลงตัวของกิจกรรมวิชาการและกิจกรรมนันทนาการแก่เด็กและเยาวชน ล้วนสร้างให้เกิดแรงบันดาลใจในด้านความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ในการศึกษาความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนกรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ในเรื่องดังกล่าวของเด็กและเยาวชนก่อนและหลังการเข้าค่ายไม่แตกต่างกันมากนัก โดยผลรวมค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่ายทั้ง 3 ค่าย เท่ากับ 3.41 ซึ่งเป็นความตระหนักรู้ในระดับปานกลางตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ขณะที่ผลรวมค่าเฉลี่ยหลังการเข้าค่าย เท่ากับ 3.76 ซึ่งเป็นความตระหนักรู้ในระดับสูง โดยค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้หลังการเข้าค่ายมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อยก่อนการเข้าค่าย แสดงให้เห็นว่า ความตระหนักรู้ที่เป็นความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนการเห็นคุณค่าในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนมีการเพิ่มสูงขึ้นซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหมายของโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งข้อสรุปดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความตระหนักรู้ที่ว่าด้วย “เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนักรู้กับความรู้ กล่าวคือ เด็กและเยาวชนที่เข้าค่ายวิทยาศาสตร์จะเกิดความตระหนักรู้ได้นั้นจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาก่อน การให้ความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านรูปแบบการสื่อสารและกิจกรรม

ต่าง ๆ ที่ใช้ภายในค่ายมีผลให้เด็กและเยาวชนเกิดความรู้ และความรู้ที่ได้รับจะสามารถนำไปสู่ความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในที่สุด”

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการด้วยการแจกแบบสอบถามกับเด็กและเยาวชนทั้ง 3 ค่ายนั้น ได้พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการหลังการเข้าค่ายในบางข้อความมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการเข้าค่าย ได้แก่ ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะประเด็นในเรื่องการให้คำนิยามที่แน่ชัดของคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ (Technical Term) ที่เป็นเช่นนี้สามารถอธิบายได้ว่า เนื่องจากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ยังไม่เหมาะสมมากนัก เนื่องจากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยต้องการวัดจะความตระหนักรู้เป็นข้อความที่ใช้วัด ซึ่งความรู้ที่จะได้รับจากการเข้าค่ายมากกว่าความตระหนักรู้ ทำให้ข้อความที่ปรากฏในแบบสอบถามเรื่องใดก็ตามที่เด็กและเยาวชนยังไม่มีความรู้หรือรู้มาบ้างแล้วนั้นไม่เพียงพอต่อการตอบคำถามที่ใช้วัดก่อนการเข้าค่าย การสุ่มเดาคำตอบจึงเป็นแนวทางในการตอบแบบสอบถาม ขณะที่การตอบคำถามที่ใช้วัดหลังการเข้าค่ายซึ่งเด็กและเยาวชนได้รับความรู้จากการเข้าค่ายมาแล้วจึงสามารถตอบคำถามในประเด็นที่ทราบ ได้ถูกต้อง เหตุนี้ระดับของความตระหนักรู้ที่ได้ตอบในแบบสอบถามระหว่างก่อนและหลังการเข้าค่ายจึงมีความไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยหลังการเข้าค่ายบางประเด็นปรากฏออกมาในลักษณะที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่ายตามที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา นอกจากนี้ อาจจะเป็นเหตุผลในเรื่องของการสื่อสารของโครงการที่ไม่ประสบความสำเร็จในการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนก็เป็นได้

ทั้งนี้ การศึกษาความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนในโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ได้สะท้อนให้เห็นถึงการแสดงออกซึ่งคุณลักษณะเชิงตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายประการ ตามบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยที่ คุษฎี บริพัตร ณ อชุนยา (2542) ได้กล่าวไว้ในแนวคิดเกี่ยวกับเด็กและเยาวชนในเรื่องวิทยาศาสตร์กับเด็กและเยาวชนที่ว่าด้วย “เด็กและเยาวชนที่มีความรู้ความสามารถและความสนใจในศาสตร์ใด ๆ นั้น ส่วนใหญ่จะมีบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยต่าง ๆ ที่แตกต่างจากเด็กและเยาวชนทั่วไป” โดยสามารถอธิบายคุณลักษณะเชิงตระหนักรู้ในแต่ละค่ายได้ ดังนี้

1) ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ พบว่า เด็กและเยาวชนได้แสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านการตั้งเป้าหมายเพื่อจะประกอบกิจดำเนิงานให้สมบูรณ์ปราศจากที่คิดโดยมุ่งแสวงหาคุณภาพจากการทำงานมากกว่าอย่างอื่นและการใส่ใจรายละเอียดต่าง ๆ อย่างไม่รู้จักสิ้นสุด เช่น การฝึกทักษะการวาดภาพวิทยาศาสตร์ ซึ่งเด็กและเยาวชนได้ตั้งเป้าหมายของ

ผลงานไว้เป็นความสำเร็จ ฉะนั้น รายละเอียดต่าง ๆ ที่วาดลงไปนั้นได้คำนึงถึงความชัดเจน ถูกต้อง และสมบูรณ์แบบที่สุด เพื่อให้ภาพวาดวิทยาศาสตร์นั้นสามารถนำเสนอข้อมูลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังแสดงออกถึงลักษณะนิสัยที่เป็นคนที่มักคิดในสิ่งที่คนอื่นนึกไม่ถึง เป็นความคิดที่แปลกใหม่ เช่น มุมมองการนำเสนอภาพวาดที่แปลกตา เป็นต้น ตลอดจนเป็นผู้ที่รู้จักสังเกตและมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ที่ได้รับให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อการแก้ปัญหาและเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี

2) ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ พบว่า เด็กและเยาวชนได้แสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านแรงผลักดันและวิริยะอุตสาหะ โดยเยาวชนในค่ายนี้มีความรับผิดชอบอย่างสูงกับสิ่งที่ตัวเองได้เลือกทำ สามารถที่จะฝังฝังใจ หมกมุ่นทุ่มเททั้งริ้วแรงและเวลาอยู่กับงาน ได้นาน ๆ อย่างไม่รู้เหน็ดเหนื่อยจนกระทั่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เช่น การให้ความสำคัญกับสิ่งที่กำลังทำวิจัย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังแสดงออกถึงลักษณะนิสัยในด้านที่เป็นคนที่ใส่ใจและให้ความสำคัญกับรายละเอียดต่าง ๆ อย่างไม่รู้จักรู้สึ้น ทั้งยังเป็นผู้ที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้รับให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อการแก้ปัญหาและเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ทำให้เรียนรู้อะไรได้รวดเร็ว ง่ายดาย ตลอดจนเป็นผู้ที่รู้จักช่างสังเกต และชอบสิ่งที่ท้าทายความคิด ประรณาทที่จะค้นหาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตัวเอง

3) ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ พบว่า เด็กและเยาวชนได้แสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านเป็นผู้ที่รู้จักสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างละเอียดลออ เช่น เด็กและเยาวชนหลายคนที่ได้ไปทัศนศึกษา ณ สวนหลวง ร.9 เมื่อกลับมาแล้วได้มีมุมมองในการตั้งคำถามในสิ่งที่พบเห็น รวมทั้งการมองดอกไม้ก็มีแง่มุมที่ต่างไปจากเดิม ซึ่งไม่ได้มองดอกไม้ว่าแค่สวยงาม แต่มองว่าดอกไม้ต่าง ๆ ได้ทำหน้าที่ต่อระบบนิเวศอย่างไรบ้าง เป็นต้น นอกจากนี้ ยังแสดงออกถึงลักษณะนิสัยของการเป็นคนที่ตั้งเป้าหมายที่แน่ชัดก่อนจะประกอบกิจดำเนินงานใด ๆ โดยมุ่งแสวงหาคุณภาพของการทำงานเพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์ที่สุด ตลอดจนสามารถนำความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดีกับสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น กิจกรรมการทดลองในค่าย เป็นต้น

โดยสรุปแล้วนั้น ค่าเฉลี่ยระดับความตระหนักรู้ที่วัดได้จากแบบสอบถามทั้งก่อนและหลัง การเข้าร่วม โครงการนี้มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก จึงสามารถวิเคราะห์ได้ว่า การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าวอาจสามารถสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ยังไม่สามารถสร้างความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ การศึกษาคั้งนี้ได้สะท้อนให้เห็นถึงการแสดงออกซึ่งคุณลักษณะในเชิงตระหนักรู้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เด่นชัด 5 ประการ ได้แก่

(1) การแสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านเป็นคนที่รู้จักสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างละเอียดลออ ซึ่งในการประกอบกิจดำเนินงานใด ๆ จะตั้งเป้าหมายที่แน่ชัดก่อนเสมอ โดยมุ่งแสวงหาคุณภาพของการทำงานเพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์ที่สุด

(2) ในการประกอบกิจดำเนินงานใด ๆ นั้นเด็กและเยาวชนได้แสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านแรงผลักดันและวิริยะอุตสาหะ โดยเด็กและเยาวชนจะมีความรับผิดชอบอย่างสูงกับสิ่งที่ตัวเองได้เลือกทำ สามารถที่จะ ผังตัวผังใจหรือหมกมุ่นทุ่มเท ทั้งเร็วแรงและเวลาอยู่กับงานได้นาน ๆ อย่างไม่รู้เหน็ดเหนื่อยจนกระทั่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

(3) การแสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านเป็นคนที่ใส่ใจและให้ความสำคัญกับรายละเอียดต่าง ๆ อย่างไม่รู้จักบู้สิ้น

(4) การแสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านเป็นคนที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้รับให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อการแก้ปัญหาและเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ทำให้เรียนรู้อะไรได้รวดเร็วง่ายดาย

(5) การแสดงออกถึงความตระหนักรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ในด้านเป็นคนที่ชอบสิ่งที่ท้าทายความคิด ปรารถนาที่จะค้นหาคำตอบต่าง ๆ ด้วยตัวเอง โดยมักไม่ยอมที่จะมีคนป้อนคำตอบให้ล่วงหน้า

ในทางเดียวกันการศึกษาคั้งนี้ยังค้นพบว่า เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วม โครงการซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความสนใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ปรารถนาจะได้รับความรู้จากการเข้าร่วมโครงการที่มากกว่าในตำราหรือในห้องเรียน ฉะนั้น ค่าวิทยาศาสตร์ จึงเป็นกิจกรรมเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากเวลาเรียนปกติ ที่มีความสำคัญยิ่งในการส่งเสริมและสนับสนุนความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนให้มากยิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งจึงควรมีสิ่งที่สร้างแรงบันดาลใจต่อการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนอย่างเหมาะสม กิจกรรมต่าง ๆ ควรจัดให้มีความหลากหลายและผสมผสานกัน และที่สำคัญคือ กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดในค่ายวิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนทุกคนได้มีส่วนร่วมและแสดงออกความสามารถของตนออกมา เพื่อให้กิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมสันตนาการสามารถดำเนินควบคู่ไปได้อย่างลงตัวและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันอย่างสนุกสนานเพลิดเพลินต่อไป ทั้งนี้ ค่าวิทยาศาสตร์ถือเป็นหนึ่งในกลวิธีการส่งเสริมให้ตระหนักรู้ถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ไม่ได้เป็นแหล่งที่สร้างความตระหนักรู้ในเรื่องดังกล่าวเป็นหลัก ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่ไม่ควรมองเลขวามไป

3. ในการศึกษาทัศนคติที่มีต่อโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติก่อนและหลังการเข้าค่ายไม่แตกต่างกันมากนัก โดยผลรวมค่าเฉลี่ยก่อนการเข้าค่ายทั้ง 3 ค่าย เท่ากับ 4.17 ซึ่งเป็นทัศนคติในระดับสูงตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ขณะที่ผลรวมค่าเฉลี่ยของทัศนคติที่มีต่อโครงการหลังการเข้าค่าย เท่ากับ 4.40 ซึ่งเป็นทัศนคติในระดับสูงเช่นเดียวกัน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ ได้มีการคัดเลือกจากผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเด็กและเยาวชนเหล่านั้นย่อมมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มากนักน้อยมาบ้างแล้วก่อนเข้าร่วมโครงการ

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาระดับทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการด้วยการแจกแบบสอบถามกับเด็กและเยาวชนทั้ง 3 ค่ายนั้น ได้พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับทัศนคติหลังการเข้าค่ายในบางข้อความมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการเข้าค่าย ได้แก่ ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ ที่เป็นเช่นนี้สามารถอธิบายได้ว่า ทัศนคติต่อโครงการในประเด็นนั้น ๆ เด็กและเยาวชนมีความคิด ความรู้สึก และความพึงพอใจที่ลดลง แต่ถึงกระนั้น ค่าเฉลี่ยที่ลดลงหลังการเข้าค่ายยังคงเป็นทัศนคติในระดับสูงตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

ทั้งนี้ สามารถอธิบายทัศนคติที่มีต่อโครงการในประเด็นต่อไปนี้ได้แก่ ทัศนคติต่อผู้ส่งสารหรือโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ทัศนคติต่อเนื้อหาของสารในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรากฏในโครงการ ทัศนคติต่อวิธีการสื่อสารหรือรูปแบบกิจกรรมที่ปรากฏในโครงการ และทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดังนี้

(1) ทัศนคติที่มีต่อผู้ส่งสารหรือโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ จากการศึกษา พบว่า ทัศนคติต่อประเด็นดังกล่าวในแต่ละค่ายมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ในค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์และค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการมีทัศนคติในระดับสูงต่อเรื่องที่โครงการได้ช่วยให้มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และพร้อมที่จะเป็นนักวิจัยที่ดีในอนาคต ซึ่งการเข้าร่วมโครงการเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้นจากการทำกิจกรรมในโครงการ ขณะที่ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีกิจกรรมกลุ่มเพื่อทำการทดลองจำนวนมาก หลายครั้งที่เด็กและเยาวชนแต่ละคนต้องแบ่งบทบาทและหน้าที่รับผิดชอบในการทำการทดลองในแต่ละกิจกรรม ทำให้ไม่สามารถมีส่วนร่วมในการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ทุกกิจกรรมอย่างทั่วถึง จึงไม่ได้รับการเรียนรู้เต็มที่ มีผลให้ทัศนคติในเรื่องดังกล่าวลดลง

นอกจากนี้ ทัศนคติต่อโครงการในเรื่องของระยะเวลาและสถานที่ที่ใช้จัดงาน พบว่าเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีทัศนคติแตกต่างกันในแต่ละค่าย โดยค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์และ

ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วม โครงการมีทัศนคติในระดับสูงต่อเรื่องของระยะเวลาและสถานที่ที่ใช้จัดงานที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้เป็นอย่างดี ขณะที่ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ เรื่องของระยะเวลาและสถานที่ที่ใช้จัดค่ายอยู่ในทัศนคติระดับกลาง เนื่องจากจำนวนวันที่จัดค่ายน้อยเกินไปสำหรับการทำกิจกรรมการเรียนรู้

(2) ทัศนคติต่อเนื้อหาของสารในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรากฏในโครงการ จากการศึกษา พบว่า ทัศนคติของเด็กและเยาวชนทั้ง 3 ค่ายที่มีต่อวิทยากรที่เป็นนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ที่มาบรรยายอยู่ในระดับสูง เพราะเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ สามารถถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และเนื้อหาของ การบรรยายได้น่าสนใจ ตลอดจนช่วยเปิดโลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน โครงการ

อย่างไรก็ตาม ทัศนคติต่อประเด็นดังกล่าวในแต่ละค่าย พบว่า มีความแตกต่างกันหลายเรื่อง โดยค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ พบว่า เด็กและเยาวชนรู้สึกว่าจะพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจากการเข้าโครงการแล้ว และมีทัศนคติต่อเนื้อหาของสารที่ว่า ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่แตกต่างจากความรู้ทางวิชาการที่ได้รับจากในห้องเรียน โดยอาจให้ประโยชน์มากกว่าการเรียนโดยปกติทั่วไป ขณะที่เด็กและเยาวชนที่เข้าค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ พบว่า มีผลในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เด็กและเยาวชนรู้สึกว่าจะพัฒนาความรู้ขึ้น ไม่มาก หลังจากการเข้าโครงการแล้ว และการเข้าค่ายอาจให้ประโยชน์มากกว่าการเรียนโดยปกติทั่วไปไม่มากเช่นเดียวกัน

(3) ทัศนคติต่อวิธีการสื่อสารหรือรูปแบบกิจกรรมที่ปรากฏในโครงการ จากการศึกษา พบว่า ทัศนคติของเด็กและเยาวชนทั้ง 3 ค่ายที่มีต่อประเด็นดังกล่าวอยู่ในระดับสูง กล่าวคือ การเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการของเด็กและเยาวชนได้ช่วยเปิดโลกทัศน์ที่กว้างขวางขึ้น ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ในห้องเรียนได้ โดยกิจกรรมอย่างการทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีส่วนสร้างให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ได้

อย่างไรก็ตาม พบว่า ในส่วนของกิจกรรมและเกมภายในค่าย ทัศนคติต่อเรื่องดังกล่าวของเด็กและเยาวชนที่เข้าค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง ขณะที่เด็กและเยาวชนที่เข้าค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ และค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์มีทัศนคติต่อเรื่องดังกล่าวอยู่ในระดับกลาง กล่าวคือ เด็กและเยาวชนรู้สึกต่อกิจกรรมว่ายังไม่ได้สร้างแรงดึงดูดใจหรือสีสันเชิญชวนให้เข้าร่วมกิจกรรมในทุก ๆ กิจกรรมของโครงการมากนัก และบางกิจกรรม ได้แก่ การบรรยาย มีการใช้เวลานานเกินไปทำให้รู้สึกเบื่อหน่ายและไม่พึงพอใจต่อกิจกรรมนั้น ๆ เท่าที่ควร

(4) ทักษะคิดต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากการศึกษา พบว่า ทักษะคิดของเด็กและเยาวชนที่มีต่อประเด็นดังกล่าวอยู่ในระดับสูง กล่าวคือ การเข้าร่วม โครงการทำให้เด็กและเยาวชนรักวิทยาศาสตร์ และคิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์จะเป็นเส้นทางที่จะก้าวเดินต่อไป เพื่อเป็นขั้นไต่สู่การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป

ทั้งนี้ จากการศึกษาทักษะคิดของเด็กและเยาวชนที่มีต่อ โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี ผลการศึกษาได้สะท้อนให้เห็นถึงทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วม โครงการในหลายประการ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น การรู้จักสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างละเอียดลออ มีความปรารถนาจะค้นหาคำตอบหรือข้อพิสูจน์ต่าง ๆ ด้วยตัวเองก่อนที่จะมีการเชื่อถือความจริงใด ๆ และเป็นคนที่เปิดใจกว้างในการที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่น่าเชื่อถือและเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนเพียงพอ ตลอดจนมีความพร้อมที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยคุณลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์อันโดดเด่นของเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วม โครงการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hess (1954) Saunder (1995) Curtis and Mullinson (1995) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้

โดยสรุปผลจากการศึกษาเรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ” พบว่า โครงการดังกล่าวสามารถสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้ในระดับหนึ่ง ด้วยเหตุผลสำคัญที่ว่า กลุ่มเด็กและเยาวชนส่วนใหญ่ที่เข้าร่วม โครงการนั้น เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ และความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาก่อนที่จะเข้าร่วม โครงการ ซึ่งการแสดงออกถึงความตระหนักรู้ จึงเป็นสิ่งที่เขาเหล่านั้นปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กและเยาวชนมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นหลังจากเข้าค่ายและเมื่อกลับไปจากค่ายแล้ว เยาวชนหลายคนบ้างก็จะนำความรู้ไปต่อยอดในการเรียนในระดับชั้นสูง บ้างก็จะนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้เพื่อนร่วมชั้น เพื่อนรุ่นน้องได้ฟังกัน และก็มีจำนวนไม่น้อยที่ได้วาดฝันเส้นทางเดินของชีวิตในอนาคตของตนเองเอาไว้แล้ว นั่นคือ เส้นทางสู่การเป็นนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ ฉะนั้น การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ โครงการดังกล่าวด้วยการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ จึงช่วยเปิดโลกทัศน์ที่กว้างขวางยิ่งขึ้นแก่เด็กและเยาวชนไทยด้วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากความท้าทาย สนุกสนาน น่าสนใจ แปลกใหม่ และตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์ของเด็กและเยาวชนไม่เป็นเรื่องยากอย่างที่คิดอีกต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัย พบว่า เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ มีความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ดังนั้น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานภาครัฐบาล และภาคเอกชนที่ควรมุ่งส่งเสริมความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่าการสร้างความเข้าใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนมีบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยที่เป็นวิทยาศาสตร์

2. ควรจัดค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการแสดงและความสามารถของตนออกมา เพื่อให้กิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมสันทนาการสามารถดำเนินควบคู่ไปได้อย่างลงตัวและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันอย่างสนุกสนานเพลิดเพลินต่อไป

3. จากผลการวิจัย พบว่า เด็กและเยาวชนปรารถนาที่จะได้รับความรู้ที่นอกเหนือจากในตำราและในห้องเรียน ดังนั้น ควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง

4. ควรมีการประชาสัมพันธ์เชิญชวนและสนับสนุนให้เด็กและเยาวชนจากทั่วประเทศได้มีโอกาสเข้าร่วม โครงการ เนื่องจากที่ผ่านมา เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่ในสถานศึกษาที่มีชื่อเสียงและในเขตเมืองหลวง ขณะที่สถานศึกษาที่ห่างไกลในชนบทยังไม่รับโอกาสดังกล่าวเท่าที่ควร เพื่อให้การส่งเสริมเด็กและเยาวชนไทยที่มีความรู้ความสามารถและความสนใจในวิทยาศาสตร์เกิดประสิทธิผลสูงสุด

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรเลือกศึกษาค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กและเยาวชนที่มีวัยใกล้เคียงกัน เพื่อคิดว่าเด็กและเยาวชนที่อยู่ในวัยเดียวกัน แต่เข้าค่ายที่ต่างประเด็นกันจะมีการแสดงออกซึ่งความตระหนักรู้ต่างกันหรือไม่อย่างไร จนนำไปสู่การสร้างมาตรฐานของรูปแบบในการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเด็กและเยาวชนในวัยนั้น ๆ ต่อไป



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

- กาญจนา แก้วเทพ และคณะ. (2543). **สื่อเพื่อชุมชน : การประมวลองค์ความรู้**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- กิตติมา สุระสนธิ. (2544). **ความรู้ทางการสื่อสาร (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ : คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2526). **เทคนิคการวัดผล**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชระนันทอง ชนสุกาญจน์. (2539). **หลักการดำเนินงานสุขศึกษาในโรงพยาบาล**. นนทบุรี : กองโรงพยาบาล สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ. (2546). **การสื่อสารวิทยาศาสตร์กับประชาชน**. เอกสารประกอบการประชุมสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ยุทธศาสตร์ การพัฒนาและผลกระทบ (18 สิงหาคม). สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาสงครณ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี.
- คุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา. (2542). **เด็กปัญญาเลิศ**. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- ประมะ สตะเวทิน. (2533). **หลักนิเทศศาสตร์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันธุ์ทิพย์ रामสูต. (2545). **การวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม**. นครปฐม : สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอนช็ยน มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา.
- ไพบุลย์ อินทวิชา. (2517). **หลักและวิธีการวัดเจตนคติ**. กรุงเทพฯ : กองการวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อมรา เล็กเริงสินธุ์. (2540). **หลักสูตรและการจัดการมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

บทความ

- กองบรรณาธิการ. (2549, มกราคม). “**คอต้มน้ำรู้จักระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกันเถอะ**.” วารสารสำหรับเยาวชน Science, ฉบับที่ 1.

จุมพล รอดคำดี. (2542, เมษายน – มิถุนายน). “วิทยุกระจายเสียงชุมชน (Community Radio) ของประชาชนโดยประชาชนเพื่อประชาชน.” วารสารนิเทศศาสตร์, ปีที่ 17.

ธีรารักษ์ โพธิ์สุวรรณ. (2547, พฤศจิกายน - ธันวาคม). “ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : กรณีศึกษานักศึกษา สาขาวิชานิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.” วารสารวิทยาศาสตร์ สมาคมนิเทศศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, ปีที่ 58 ฉบับที่ 6.

วิทยานิพนธ์

กรรณิการ์ พิมพ์รส. (2546). การศึกษาสภาพปัญหาและปัญหาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เดชาเนนทร์ มหาภาพ. (2545). กลยุทธ์การสื่อสารในโครงการเพื่อบำบัดยาเสพติดปฏิบัติธรรมนำปัญญา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชานิเทศศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยพัศตร์ สีนบัวทอง. (2544). กลยุทธ์ของทหารในโครงการฝึกอบรมเพื่อฟื้นฟูเยาวชนผู้ติดยาเสพติด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชานิเทศศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพฑูรย์ พิมพ์ดี. (2542). ความตระหนักเกี่ยวมลพิษอุตสาหกรรมของพนักงานการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและชุมชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

กรินทร์ ทองลิ้ม. (2543). กลยุทธ์การสื่อสารในโครงการพัฒนาจิตและคุณภาพชีวิตที่มีต่อการตัดสินใจเลิกยาเสพติดแบบฉับพลัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชานิเทศศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- รุจี โรจนประศาสน์. (2523). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัลลภณ์ โศคนนท์. (2546). การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ระหว่างครูและเด็กออทิสติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชานิเทศศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ แวพานิช. (2538). ความรู้และความตระหนักของข้าราชการตำรวจชั้นประทวนในกองบังคับการตำรวจนครบาลพระนครเหนือที่มีต่อมลพิษทางอากาศจากยานยนต์ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สังจา อ่อนแก้ว. (2542). ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดราชบุรี ปีการศึกษา 2541. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

<http://ednet.kku.ac.th>

<http://mylesson.swu.ac.th/sc101>

<http://th.wikipedia.org/wiki/วิทยาศาสตร์>

<http://vdo.kku.ac.th/mediacenter/mediacenter-uploads/libs/html/1244/communication2.html>

<http://www.biotec.or.th/guru>

<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=mamuro&month=16-07-2007&group=1&gblog=5>

<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=pakkiranum&month=02-08-2007&group=1&gblog=3>

<http://www.edu.cmu.ac.th>

<http://www.hcsthailand.com>

http://www.geocities.com/witit_mink/school

<http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=1437>

http://kmc.nakhonsawan1.com/index.php?option=com_content&task=view&id=83&Itemid=27

<http://www.ipst.ac.th/article/science-p/sci-p14.html>

<http://www.manager.co.th/science>

<http://www.nstda.or.th>

[http://www.pkru.ac.th/education/education/ed_wbi/apaporn\(new\)/learning9.htm](http://www.pkru.ac.th/education/education/ed_wbi/apaporn(new)/learning9.htm)

<http://www1.rbac.ac.th>

<http://www.tmc.nstda.or.th/psc>

<http://www.tmc.nstda.or.th/jstp>

<http://www.thaigov.go.th/news/press>

<http://www.thaihealth.or.th/content>

<http://www.thaisnews.com/prdnews>

ภาษาต่างประเทศ

BOOKS

Curtis, Francis D. and Mullinson, George Greisen. (1995). **Science in daily Life**. Buston: Ginn and Company.

Edwards, Allen L. (1957). **Techniques of Attitudes Scale Construction**. Bombay: Leffer and Simons.

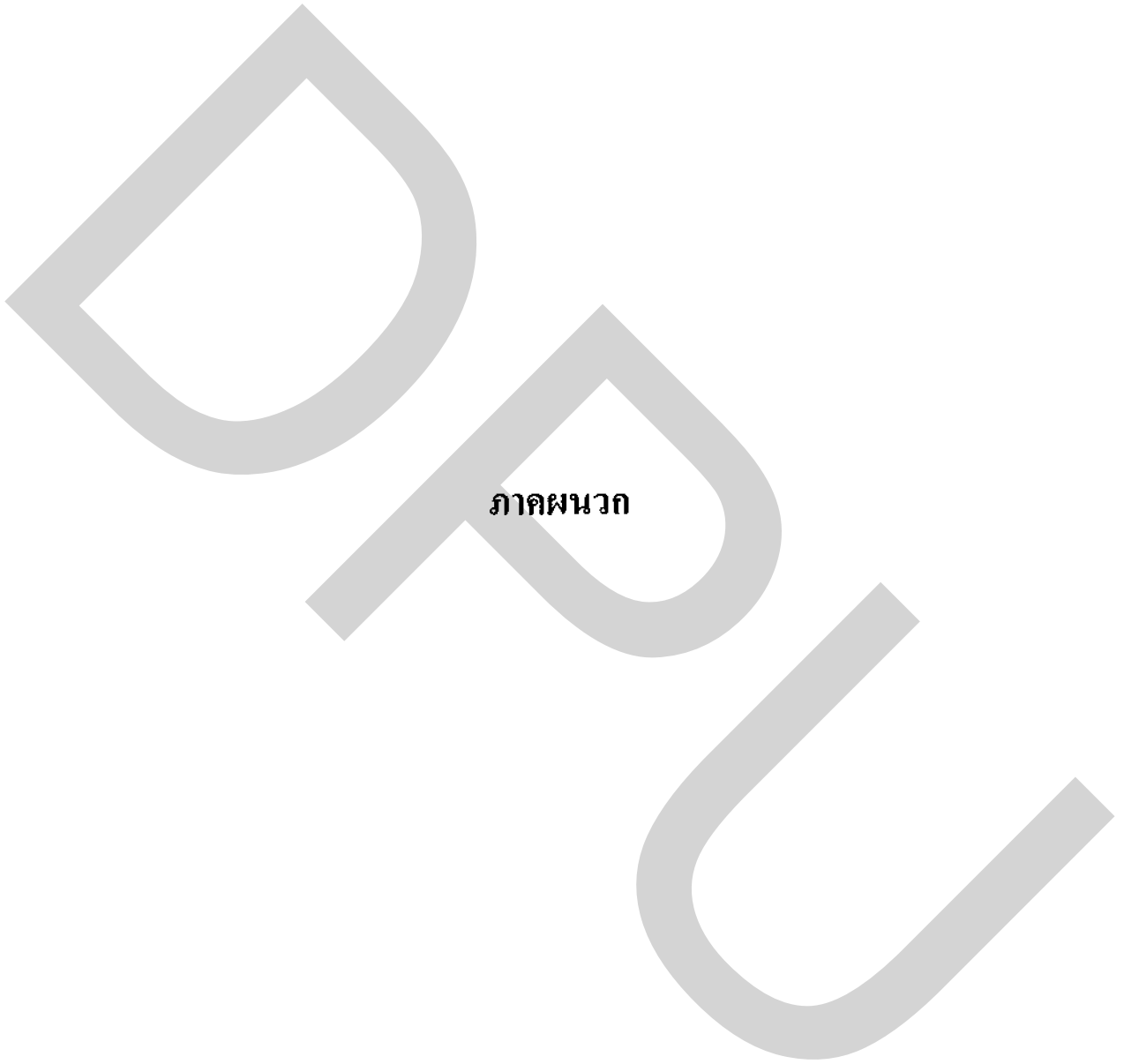
Heiss, Elwood D. and others. (1954). **Modern Science Teaching**. New York. The Macmillan.

Longman Group UK Limited. (1991). **Longman Synonym Dictionary**. London: Longman.

Sander, H.N. (1965). **The Teaching of general Science in tropical Secondary Schools**. London: Oxford University Press.

Webster's. (n.d.). **Webster's New Universal Dictionary**. New York: Webster's University Press.

Wolman, B.B. (1973). **Dictionary of Behavioral Science**. London: Litton Educational Publishing.



ภาคผนวก

แบบสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล

เรื่อง การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน

กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ประชากร : กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก

ผู้ถูกสัมภาษณ์.....

วันที่.....เวลา.....

ประเด็นในการสัมภาษณ์ มีดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์

- ชื่อ – สกุล
- ระดับการศึกษา
- ตำแหน่งหน้าที่การงาน
- บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในโครงการค่ายวิทยาศาสตร์
- ความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ทัศนคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย

ส่วนที่ 2 แนวคำถามทั่วไปเกี่ยวกับโครงการฯ อาทิ

- ท่านช่วยกล่าวถึงที่มาที่ไปของโครงการ (จุดประสงค์ของโครงการ)
- ความคาดหวังของการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนของโครงการฯ คืออะไร และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น (จุดประสงค์และรูปแบบการสื่อสารของโครงการ)
- ท่านมีหลักเกณฑ์พิจารณาประเภทหรือ Theme ที่จะจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งเป็นอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (จุดประสงค์ของโครงการ)
- ฯลฯ

ส่วนที่ 3 แนวคำถามเกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ของโครงการฯ อาทิ

- ท่านคิดเห็นอย่างไรต่อรูปแบบการสื่อสารภายในโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ (รูปแบบการสื่อสาร)

- ท่านคิดว่ารูปแบบการสื่อสารที่ใช้ในค่ายจะมีผลต่อการสร้างความตระหนักรู้ได้อย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการสื่อสารโดยใช้สื่อบุคคล ได้แก่ วิทยากร นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และเห็นว่ามียุทธศาสตร์ต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อกิจกรรมในกระบวนการสื่อสารในกลุ่มขนาดเล็ก และเห็นว่ามียุทธศาสตร์ต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อกระบวนการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม และเห็นว่ามียุทธศาสตร์ต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อวิทยากรที่บรรยาย และเห็นว่ามียุทธศาสตร์ต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เยาวชนได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านมีวิธีการคัดเลือกวิทยากรเพื่อให้เหมาะสมกับประเด็นของแต่ละค่ายอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านเห็นว่ากระบวนการกลุ่ม (workshop) มีส่วนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้อย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านเห็นว่า การเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างหลากหลาย เช่น การทดลอง การสัมผัสประสบการณ์จริง มีส่วนสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านเห็นว่า การจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยการเยี่ยมชมสถานที่จริงหรือทัศนศึกษาตามสถานที่แหล่งความรู้ต่าง ๆ มีผลต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชนได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านเห็นว่า การเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนพบปะพูดคุยกับนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิดมีผลต่อการสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้หรือไม่ และอย่างไร (คู่มือแบบการสื่อสาร)
- ท่านได้ประเมินผลของโครงการฯ กับกลุ่มเด็กและเยาวชนด้วยวิธีการใดบ้าง และผลการประเมินเป็นเช่นไร (คู่มือผลการสื่อสาร) ฯลฯ

แบบสัมภาษณ์เชิงเจาะลึกรายบุคคล

เรื่อง การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน

กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ประชากร : เด็กและเยาวชน

ผู้ถูกสัมภาษณ์.....

วันที่..... เวลา.....

ประเด็นในการสัมภาษณ์ มีดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์

- ชื่อ - สกุล
- อายุ / เพศ
- ระดับการศึกษา
- สาขาค้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนใจ
- ทัศนคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย

ส่วนที่ 2 แนวคำถามทั่วไปเกี่ยวกับโครงการฯ อาทิ

- เยาวชนมีพื้นฐานความรู้ หรือที่มาที่ไปของโครงการเช่นไร
- เยาวชนมีความคาดหวังในการเข้าร่วมโครงการฯ อย่างไร
- เยาวชนคิดว่าโครงการดังกล่าว มีความสำคัญอย่างไร

ส่วนที่ 3 แนวคำถามเกี่ยวกับการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ของโครงการฯ อาทิ

- เยาวชนคิดว่าจากรูปแบบการสื่อสารต่าง ๆ ภายในค่ายวิทยาศาสตร์ได้มีส่วนสร้างความตระหนักรู้แก่ตัวเองในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างไรบ้าง และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น (ดูรูปแบบการสื่อสาร และความตระหนักรู้)
- เยาวชนมีความคิดเห็นและรู้สึกอย่างไรบ้างต่อการบรรยายของวิทยากรในหัวข้อเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ดูรูปแบบการสื่อสาร และความตระหนักรู้)
- เยาวชนคิดว่าเนื้อหาสาระที่ได้รับจากโครงการเป็นอย่างไร (ดูเรื่องความตระหนักรู้และเนื้อหา)

- เยาวชนคิดว่าการทำงานกิจกรรมปฏิบัติการเชิงกลุ่ม มีส่วนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนอย่างไรบ้าง (ดูเรื่องความตระหนักรู้)
- เยาวชนคิดว่าการจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยการเยี่ยมชมสถานที่จริงหรือทัศนศึกษาตามสถานที่แหล่งความรู้ต่าง ๆ มีส่วนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้และความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ตัวเองได้หรือไม่ และอย่างไร (ดูเรื่องความตระหนักรู้)
- เยาวชนคิดว่า การพบปะพูดคุยกับนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิดมีผลต่อการสร้างความรู้ ความสนใจ และตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้หรือไม่ และอย่างไร (ดูเรื่องความตระหนักรู้และทัศนคติ)
- ฯลฯ

ส่วนที่ 4 แนวคำถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ

- เยาวชนชอบหรือไม่ชอบการจัดกิจกรรมในลักษณะดังกล่าว
- เยาวชนคิดเห็นอย่างไรต่อโครงการฯ
- เยาวชนรู้สึกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายของ โครงการฯ อย่างไร
- เยาวชนมีความคิดเห็นต่อวิทยากร เนื้อหาของสาร กิจกรรมการสื่อสารที่ได้รับจากโครงการ ตลอดจนเพื่อนเยาวชนด้วยกันอย่างไรบ้าง
- เยาวชนคิดเห็นอย่างไรกับเส้นทางในอนาคตบนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ฯลฯ

แบบสอบถาม

เรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน
กรณีศึกษา ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ”

แบบสอบถามชุดนี้ ผู้ทำการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้
ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี และศึกษาถึงความตระหนักรู้ตาม
ความมุ่งหมายของ โครงการฯ ตลอดจนทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อ โครงการฯ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

- คำชี้แจง 1. แบบสอบถามชุดนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน โปรดทำให้ครบทุกตอน
2. โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และเติมข้อความลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง
ของตัวคุณมากที่สุด
3. ข้อความต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกรวัดความตระหนักรู้ และทัศนคติ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
2. อายุ ปี (โปรดระบุ)
3. กำลังศึกษาอยู่ในระดับ
- 1) มัธยมศึกษาตอนต้น 2) มัธยมศึกษาตอนปลาย
- 3) ปริญญาตรี 4) ปริญญาโท
- 5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
4. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังศึกษา (โปรดระบุ)
5. กิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำ (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)
- 1) การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) การอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี
- 4) การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์
- 5) การพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยี
- 6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของ โครงการฯ



ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การวาดภาพวัตถุและสิ่งของต่าง ๆ ในแนวทางวิทยาศาสตร์จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอผลงาน ได้ดีขึ้น					
2. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพ ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สื่อสารกันได้ดีโดยปราศจากอุปสรรคทางภาษา					
3. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์สามารถให้ข้อมูลในการระบุนิคมของสิ่งมีชีวิต เน้นรายละเอียดที่ทับซ้อนกัน หรือประกอบชิ้นส่วนที่ไม่สมบูรณ์แตกหักลงบนกระดาษ ได้เช่นเดียวกับที่กล้องถ่ายภาพสามารถทำได้					
4. วิชาการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถนำเสนอผลงาน ได้มาตรฐานระดับนานาชาติ					
5. ภาพที่สวยงามชวนดู ถือเป็นหัวใจสำคัญของการเสนอภาพทางวิทยาศาสตร์					
6. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นภาพสี					
7. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทำได้หลายรูปแบบเช่น ในรูปของตัวเลข ตาราง สถิติ และบรรยาย แต่การนำเสนอด้วยภาพเป็นวิธีที่สามารถอธิบายรายละเอียดของข้อมูลได้อย่างชัดเจน					
8. การสร้างภาพทางวิทยาศาสตร์คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำ การวัดขนาดอย่างละเอียด ตรงไปตรงมา ขณะที่ความสมดุล ความสวยงามตามหลักองค์ประกอบศิลป์เป็นเรื่องที่อาจไม่สำคัญ					
9. การวาดภาพวัตถุทางวิทยาศาสตร์นั้น ต่างจากการวาดภาพทางศิลปะ เพราะจะ ไม่มีการตกแต่งดัดแปลงแบบให้ดูสวยงามเกินจริง					
10. วัตถุที่ใช้เป็นแบบวาดถูกออกแบบมาแล้วโดยธรรมชาติ ผู้วาดเพียงมีหน้าที่ถ่ายทอดภาพออกมาให้ถูกต้องเหมือนจริงเท่านั้น					
11. ภาพวาดที่ดีสามารถแสดงรายละเอียดที่สำคัญ หรือประกอบชิ้นส่วนที่แตกหัก หลุดออกจากกันลงบนกระดาษ รวมทั้งจัดวางหลาย ๆ ชิ้นส่วน หลายมุมมองเข้ามาอยู่ในกรอบภาพเดียวอย่างลงตัว อย่างที่กล้องถ่ายภาพทำไม่ได้					
12. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์เป็นภาพขาว - ดำ จะลดปัญหาการผสมสี และลงสีผิดเพี้ยนได้					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
13. ภาพวาดสามารถอธิบายขยายความได้โดยไม่ต้องมีการแปล ขณะที่ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการสร้างภาพ ด้วยคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีการตีความ โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะเสนอผล					
14. นักวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่อง โครงสร้างของสิ่งที่วาด เพียงมีข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนั้น ๆ และรู้จักเทคนิคที่เหมาะสมในการนำเสนอก็เพียงพอแล้ว					
15. ผู้ถ่ายทอดภาพทางวิทยาศาสตร์ควรมีความสนใจทางศิลปะ และมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์พอสมควร เพื่อให้สามารถประยุกต์ ข้อเท็จจริง เข้ากับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างกลมกลืน					
16. ภาพเพื่อนทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงต้องมีความสวยงามชวนดู เท่านั้น แต่ยังต้องให้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้มาก และถูกต้องที่สุด					
17. การร่างภาพควรเริ่มด้วยการกำหนดรูปทรงขององค์ประกอบ เล็ก ๆ ในภาพก่อน แล้วค่อย ๆ วาดส่วนประกอบย่อยที่ใหญ่ขึ้น ไป เรื่อย ๆ จนถึงส่วนที่ใหญ่ที่สุด					
18. คำอธิบายภาพ ควรใช้ตัวหนังสือ (Font) แบบเดียวกับเนื้อหา เลือกใช้ขนาด (Point) ที่เหมาะสมกับการย่อ-ขยาย เช่นเดียวกับเส้น ลูกศร และสัญลักษณ์ต่าง ๆ บนภาพ ซึ่งควรมีความชัดเจน เรียบง่าย น้อย ไม่รกรุงรัง					
19. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ วัตถุที่ใช้เป็นต้นแบบ เช่น พีช จะวาดจากตัวอย่างสดหรือภาพถ่ายก็ได้ เพราะต่างก็ให้รายละเอียด ได้ถูกต้องเหมือนกัน					
20. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ โดยปกติจะจัดแหล่งกำเนิด แสงไว้ที่ด้านบน ซ้าย หน้าวัตถุ เอียงประมาณ 45 องศา					
21. หัวใจสำคัญของการเสนอภาพทางวิทยาศาสตร์ คือ ความตรงไปตรงมา					
22. ภาพวาดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ต้องเป็นภาพที่สามารถอธิบาย ตัวเองได้					
23. การเสนอภาพ ทั้งการวาดภาพ ภาพกราฟฟิค ภาพถ่ายด้วยกล้อง ถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน กล้องดิจิทัล รวมทั้งการสร้างภาพจากคอมพิวเตอร์ และวิธีการทันสมัยอื่น ๆ วิธี เสนอภาพสำหรับการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ การวาดภาพ					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
24. การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะวาดด้วยมือ หรือวาดด้วยคอมพิวเตอร์ ล้วนแล้วแต่มีผลให้เกิดภาพวาดที่ดูมีชีวิตชีวา ชวนให้ผู้อ่านเห็นภาพได้ชัดเจนเช่นเดียวกัน					
25. การเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพวาดเป็นเพียงวิธีที่ใช้เสริมการนำเสนอในรูปแบบตัวเลข ตาราง สถิติ และบรรยายให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น					

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การเข้าร่วมโครงการทำให้มีความรู้ ได้รับประสบการณ์ตรง มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็น นักวิจัยที่ดี					
2. เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
3. การเรียนรู้ของนักศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างที่ตัวเอง มีส่วนร่วม โดยตรงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ					
4. กิจกรรมทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้					
5. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขวางเพื่อเชื่อมโยง กับความรู้ในห้องเรียนได้					
6. หลังจากเข้าร่วมกิจกรรม เราจะเป็นเยาวชนที่รักวิทยาศาสตร์					
7. การถ่ายทอด ความรู้ และประสบการณ์จากการบรรยายของ นักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ช่วยเปิดโลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่ตัวเอง					
8. รู้สึกว่าตัวเองจะต้องพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจากเข้าโครงการแล้ว					
9. ความรู้ที่ได้จาก โครงการ ไม่แตกต่างกับความรู้ทางวิชาการที่ ได้รับในห้องเรียน					
10. โครงการนี้ให้ประโยชน์มากกว่าการเรียน โดยปกติทั่วไป					
11. กิจกรรม และเกมภายในโครงการขาดสีสัน ชวนให้เบื่อ					
12. วิทยากรผู้บรรยายมีความรู้ ความเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี					
13. เนื้อหาของการบรรยายน่าสนใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง					
14. ระยะเวลา และสถานที่จัดงานเหมาะสมต่อการเรียนรู้					
15. คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์เป็นเส้นทางที่ถูกต้องแล้ว และจะก้าวเดินต่อไปบนเส้นทางนี้ ผู้การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป					

 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ 

แบบสอบถาม

เรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน
กรณีศึกษา ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ”

แบบสอบถามชุดนี้ ผู้ทำการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้
ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี และศึกษาถึงความตระหนักรู้ตาม
ความมุ่งหมายของโครงการฯ ตลอดจนทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

- คำชี้แจง 1. แบบสอบถามชุดนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน โปรดทำให้ครบทุกตอน
2. โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และเติมข้อความลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง
ของคุณมากที่สุด
3. ข้อความต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการวัดความตระหนักรู้ และทัศนคติ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
2. อายุ ปี (โปรดระบุ)
3. กำลังศึกษาอยู่ในระดับ
- | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) มัธยมศึกษาตอนต้น | <input type="checkbox"/> 2) มัธยมศึกษาตอนปลาย |
| <input type="checkbox"/> 3) ปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> 4) ปริญญาโท |
| <input type="checkbox"/> 5) อื่น ๆ (โปรดระบุ) | |
4. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังศึกษา (โปรดระบุ)
5. กิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำ (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)
- | |
|----------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| <input type="checkbox"/> 2) กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| <input type="checkbox"/> 3) การอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี |
| <input type="checkbox"/> 4) การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ |
| <input type="checkbox"/> 5) การพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยี |
| <input type="checkbox"/> 6) อื่น ๆ (โปรดระบุ) |

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความตระหนักผู้รู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. นักวิจัยส่วนใหญ่มักทำวิจัยอยู่ในโลกของตัวเอง ทำเองรู้เอง ไม่เกิดประโยชน์กับคนทั่วไป					
2. "ระบบวิจัย" เป็นรากฐานสำคัญของการสร้างความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ					
3. ประโยชน์ของงานวิจัย คือ สร้างองค์ความรู้ใหม่ในแวดวงวิชาการ					
4. วิจัยยุคใหม่สนับสนุนให้นำผลงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยออกไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์					
5. การวิจัย ต้องมุ่งให้ผู้ทำการวิจัยกำหนดหัวข้อวิจัยและเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าจะใช้วิจัยในเรื่องใด					
6. งานวิจัยต้องเริ่มจาก "ปัญหาจริง" ไม่ใช่เริ่มจาก ใจท้อล่อย ๆ					
7. ผลงานของนักวิจัยควรเป็นของนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ประโยชน์โดยนักธุรกิจด้านเทคโนโลยี					
8. งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานของการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่มั่นคง					
9. งานวิจัยที่ดี คือมีผลงานวิจัยที่แก้ปัญหาจริง นำผลงานไปขายเชิงพาณิชย์ได้					
10. งานวิจัยชิ้นหนึ่งในไทย ถือว่าขึ้นแค่ชั่วคราว เพราะไม่นานก็มีผู้นำผลงานวิจัยลงมาไปต่อยอดเอง					
11. วิจัยให้ออกนอกมหาวิทยาลัย อาจหมายรวมการผันตัวของนักวิจัย อาจารย์ไปเป็นผู้ประกอบการเสียเอง					
12. ขอเพียงทำงานวิจัยให้ดี แล้วจะมีคนนำผลงานวิจัยไปใช้เอง					
13. งานวิจัยด้านเทคโนโลยีควรเน้นการวิจัย "ต่อยอด" ที่มีอยู่แล้ว ศึกษาเชิงลึกย้อนกลับไปสู่พื้นฐาน					
14. งานวิจัยพื้นฐานหรือหัวข้อที่ไม่มีผู้ใดวิจัยมาก่อนจะใช้เวลายาวนานในการทำวิจัยมาก					
15. ความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยี (Technology Literacy) เป็นปัจจัยหลักในการทำวิจัยของนักวิทยาศาสตร์					
16. งานวิจัยชิ้นหนึ่ง เป็นผลงานวิจัยที่ไม่มีประโยชน์ต่อสังคม					

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อโครงการฯ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การเข้าร่วมโครงการทำให้มีความรู้ ได้รับประสบการณ์ตรง มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็นนักวิจัยที่ดี					
2. เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
3. การเรียนรู้ของนักศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างที่ตัวเอง มีส่วนร่วม โดยตรงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ					
4. กิจกรรมทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้					
5. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขวางเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ในห้องเรียนได้					
6. หลังจากเข้าร่วมกิจกรรม เราจะเป็นเยาวชนที่รักวิทยาศาสตร์					
7. การถ่ายทอด ความรู้ และประสบการณ์จากการบรรยายของนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ช่วยเปิดโลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ตัวเอง					
8. รู้สึกว่าตัวเองจะต้องพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจากเข้าโครงการแล้ว					
9. ความรู้ที่ได้จากโครงการ ไม่แตกต่างกับความรู้ทางวิชาการที่ได้รับในห้องเรียน					
10. โครงการนี้ให้ประโยชน์มากกว่าการเรียนโดยปกติทั่วไป					
11. กิจกรรม และเกมภายในโครงการขาดสีสัน ชวนให้เบื่อก					
12. วิทยากรผู้บรรยายมีความรู้ ความเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี					
13. เนื้อหาของการบรรยายน่าสนใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง					
14. ระยะเวลา และสถานที่จัดงานเหมาะสมต่อการเรียนรู้					
15. คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์เป็นเส้นทางที่ถูกต้องแล้ว และจะก้าวเดินต่อไปบนเส้นทางนี้ สู่การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป					

 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ 

แบบสอบถาม

เรื่อง “การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน
กรณีศึกษา ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ”

แบบสอบถามชุดนี้ ผู้ทำการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้
ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี และศึกษาถึงความตระหนักรู้ตาม
ความมุ่งหมายของโครงการฯ ตลอดจนทัศนคติของเด็กและเยาวชนที่มีต่อโครงการฯ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

- คำชี้แจง 1. แบบสอบถามชุดนี้ มีทั้งหมด 3 ตอน โปรดทำให้ครบทุกตอน
2. โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง และเติมข้อความลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง
ของตัวคุณมากที่สุด
3. ข้อความต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการวัดความตระหนักรู้ และทัศนคติ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
2. อายุ ปี (โปรดระบุ)
3. กำลังศึกษาอยู่ในระดับ
- 1) มัธยมศึกษาตอนต้น 2) มัธยมศึกษาตอนปลาย
- 3) ปริญญาตรี 4) ปริญญาโท
- 5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
4. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังศึกษา (โปรดระบุ)
5. กิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปฏิบัติเป็นประจำ (เลือกตอบเพียงข้อเดียว)
- 1) การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) การอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี
- 4) การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์
- 5) การพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยี
- 6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)



ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความตระหนักรู้ตามความมุ่งหมายของโครงการฯ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ถ่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อให้เยาวชนได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ และเห็นประโยชน์ความสวยงาม อันจะสร้างจิตสำนึกที่จะอนุรักษ์พรรณพืชต่อไป					
2. พืชดอก คือ กลุ่มของพืชกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่ง มีดอกไม้ และเมล็ดเป็นส่วนประกอบ ซึ่งเมล็ดจะกลายเป็นดอกไม้					
3. กลิ่นของดอกไม้ไม่เพียงแต่จะให้กลิ่นและรสเหมือนหนึ่งได้บริโภคอาหารจากธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังมีศักยภาพเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการได้					
4. การถ่ายละอองเรณูไม่จำเป็นต้องใช้สัตว์ช่วยในการถ่าย					
5. กลีบดอก เป็นส่วนที่อยู่ถัดกลับเคียงเข้ามา มักมีสีสวยงดงามหรือมีกลิ่น เพื่อใช้ในการล่อแมลงให้มาผสมเกสร					
6. กลีบดอก เมื่อมีการตัดเนื้อเยื่อแล้ว จะมีของเหลวมีสีขาวออกมาจากรอยตัด ซึ่งของเหลวสีขาวนี้เองที่ช่วยดึงดูดสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้เข้ามาเพื่อช่วยในการถ่ายเรณู					
7. ดอกไม้ที่บานกลางคืน มักจะมีกลิ่นหอมหวาน เพื่อดึงดูดและนำทางสัตว์พาหะจากที่ไกล ๆ เข้ามาช่วยในการถ่ายเรณู					
8. เรณูของดอกไม้ที่อาศัยแมลงมักจะมีผิวเหนียวหรือมีขน เพื่อให้ง่ายต่อการที่ละอองเรณูจะเกาะติดไปกับแมลง					
9. การงอกของละอองเรณู เมื่อละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งมีสารละลายน้ำอยู่ สารละลายน้ำตาลจะทำให้ละอองเรณูออกเป็นหลอดยาวแทงไปตามก้านเกสรตัวเมีย					
10. การปล่อยให้เกิดการถ่ายละอองเรณูตามธรรมชาติ ผลผลิตที่ได้จะมีมากกว่าการที่มนุษย์เข้าไปช่วยทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู					
11. ปัจจัยต่อไปนี ได้แก่ ลม สัตว์ น้ำ ทั้งน้ำที่เรารดและน้ำฝน และมนุษย์ ล้วนเป็นปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณูของพืชดอกทั้งสิ้น					
12. กลีบดอก มีโครงสร้างคล้ายใบ มักมีขนาดใหญ่และอยู่ด้านนอกสุดของดอก เพื่อทำหน้าที่ปกป้องส่วนต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระหว่างการพัฒนาและการบานของดอก					

13. สัมฐานวิทยาของดอกไม้ ได้แก่ การศึกษาลักษณะรูปร่างของดอกไม้ และการจัดเรียงตัวของใบ					
14. ดอก หมายถึง ระบบของต้นที่มีการปรับเปลงรูปร่างและหน้าที่ไปจากเดิมเพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์					
15. การถ่ายเรณูข้าม (cross-pollination) คือ การถ่ายเรณูระหว่างดอกคนละดอก แต่อยู่บนต้นเดียวกัน					
16. การถ่ายเรณูด้วยพาหะที่มีชีวิต เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ					
17. เรณูของดอกไม้ที่อาศัยค้างคาวในการถ่ายเรณูมีส่วนประกอบที่เป็นโปรตีนในระดับสูงกว่าของดอกไม้ที่อาศัยแมลง					
18. สิ่งมีความสำคัญที่สุดในบรรดาสัตว์ที่ช่วยถ่ายเรณู					
19. พืชมีดอกมีวิวัฒนาการอาศัยอยู่บนบกดีกว่าพืชในควิซันอื่น ๆ					
20. การวาดภาพวัตถุทางวิทยาศาสตร์นั้น ต่างจากการวาดภาพทางศิลปะ เพราะจะ ไม่มีการตกแต่งดัดแปลงแบบให้ดูสวยงามเกินจริง					
21. นักวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจ ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องโครงสร้างของสิ่งที่วาด เพียงมีข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนั้น ๆ และรู้จักเทคนิคที่เหมาะสมในการนำเสนอก็เพียงพอแล้ว					
22. ในการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์ วัตถุที่ใช้เป็นต้นแบบ เช่น พืชดอกไม้ จะวาดจากตัวอย่างสดหรือภาพถ่ายก็ได้ เพราะต่างก็ให้รายละเอียดได้ถูกต้องเหมือนกัน					
23. วัตถุที่ใช้เป็นแบบวาดถูกออกแบบมาแล้วโดยธรรมชาติ ผู้วาดเพียงมีหน้าที่ถ่ายทอดภาพออกมาให้ถูกต้องเหมือนจริงเท่านั้น					
24. การร่างภาพควรเริ่มด้วยการกำหนดรูปร่างขององค์ประกอบเล็ก ๆ ในภาพก่อน แล้วค่อย ๆ วาดส่วนประกอบย่อยที่ใหญ่ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงส่วนที่ใหญ่ที่สุด					
25. ผู้ถ่ายทอดภาพทางวิทยาศาสตร์ควรมีความสนใจทางศิลปะ และมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์พอสมควร เพื่อให้สามารถประยุกต์ข้อเท็จจริง เข้ากับความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างกลมกลืน					

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อ โครงการฯ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การเข้าร่วม โครงการทำให้มีความรู้ ได้รับประสบการณ์ตรง มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล และเตรียมความพร้อมสำหรับการเป็น นักวิจัยที่ดี					
2. เปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้และฝึกฝนด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
3. การเรียนรู้ของนักศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างที่ตัวเอง มีส่วนร่วม โดยตรงในการทำกิจกรรมต่าง ๆ					
4. กิจกรรมทัศนศึกษาในแหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้					
5. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขวางเพื่อเชื่อมโยง กับความรู้ในห้องเรียนได้					
6. หลังจากเข้าร่วมกิจกรรม เราจะเป็ยเยาวชนที่รักวิทยาศาสตร์					
7. การถ่ายทอด ความรู้ และประสบการณ์จากการบรรยายของ นักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ช่วยเปิด โลกทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่ตัวเอง					
8. รู้สึกว่าตัวเองจะต้องพัฒนาความรู้ขึ้นหลังจากเข้าโครงการแล้ว					
9. ความรู้ที่ได้จาก โครงการไม่แตกต่างกับความรู้ทางวิชาการที่ ได้รับในห้องเรียน					
10. โครงการนี้ให้ประโยชน์มากกว่าการเรียน โดยปกติทั่วไป					
11. กิจกรรม และเกมภายใน โครงการขาดสีสัน ชวนให้เบื่อ					
12. วิทยากรผู้บรรยายมีความรู้ ความเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี					
13. เนื้อหาของการบรรยายน่าสนใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้จริง					
14. ระยะเวลา และสถานที่จัดงานเหมาะสมต่อการเรียนรู้					
15. คิดว่าเส้นทางบนสายวิทยาศาสตร์เป็นเส้นทางที่ถูกต้องแล้ว และจะก้าวเดินต่อไปบนเส้นทางนี้ ผู้การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป					

 ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ 

แบบสังเกตการณ์

เรื่อง การสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่เด็กและเยาวชน

กรณีศึกษา โครงการค่ายวิทยาศาสตร์ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

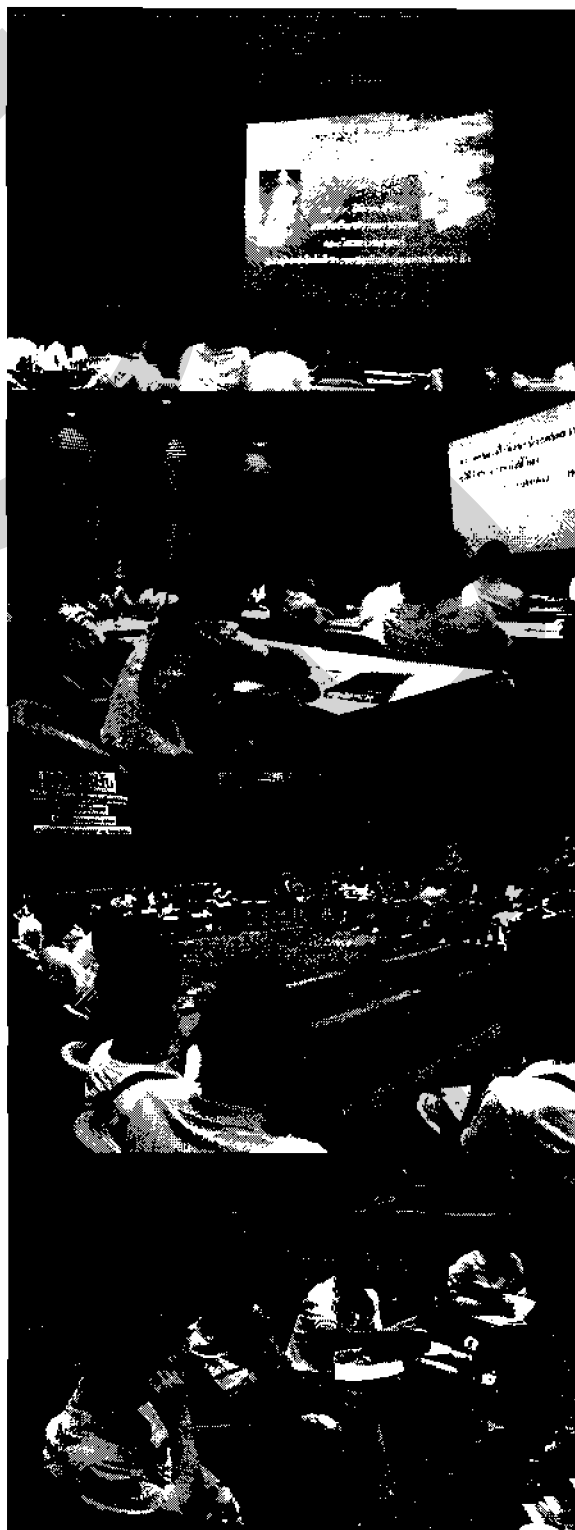
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วันที่.....เวลา.....

สถานที่.....ค่าย.....

ประเด็นในการสังเกต	สิ่งที่สังเกตได้
รูปแบบการสื่อสารเพื่อสร้างความตระหนักรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในค่าย	
สถานที่ และระยะเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม	
ลักษณะของกิจกรรมการบรรยาย	
ลักษณะของกิจกรรมกลุ่ม	
ลักษณะของกิจกรรมการทดลอง	
ลักษณะของการพบปะนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี นักการตลาด และนักวิชาการ	
ลักษณะของการเยี่ยมชมสถานที่จริง หรือทัศนศึกษานอกสถานที่	
พฤติกรรมแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อการบรรยายและวิทยากร	
พฤติกรรมแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อกิจกรรมการทดลอง	
พฤติกรรมแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อกิจกรรมเยี่ยมชมสถานที่	
พฤติกรรมแสดงออกของเด็กและเยาวชนต่อกิจกรรมกลุ่ม	
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยากรกับเยาวชน	
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเยาวชนด้วยกันเอง	
พฤติกรรมอยู่ค่ายโดยรวมของเยาวชน	

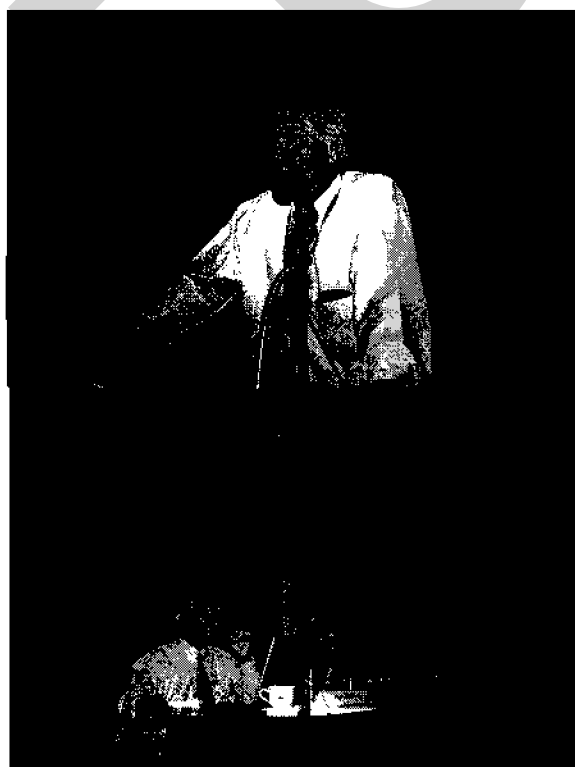
ประมวลภาพกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ประจำเดือนพฤษภาคม 2549
ค่ายการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์



ภาพชุดที่ 4.7: แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะนั่งรับฟังการบรรยายจากวิทยากรที่มาให้ความรู้



ภาพชุดที่ 4.8: แสดงภาพบ้านไร่กุลละวณิชย์ อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา



ภาพชุดที่ 4.9: แสดงภาพวิทยากรที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ และนักวิชาการกำลังให้การบรรยาย



ภาพชุดที่ 4.10: แสดงภาพกิจกรรมการสื่อสาร ณ บ้านไร่กุลละวณิชย์ อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา

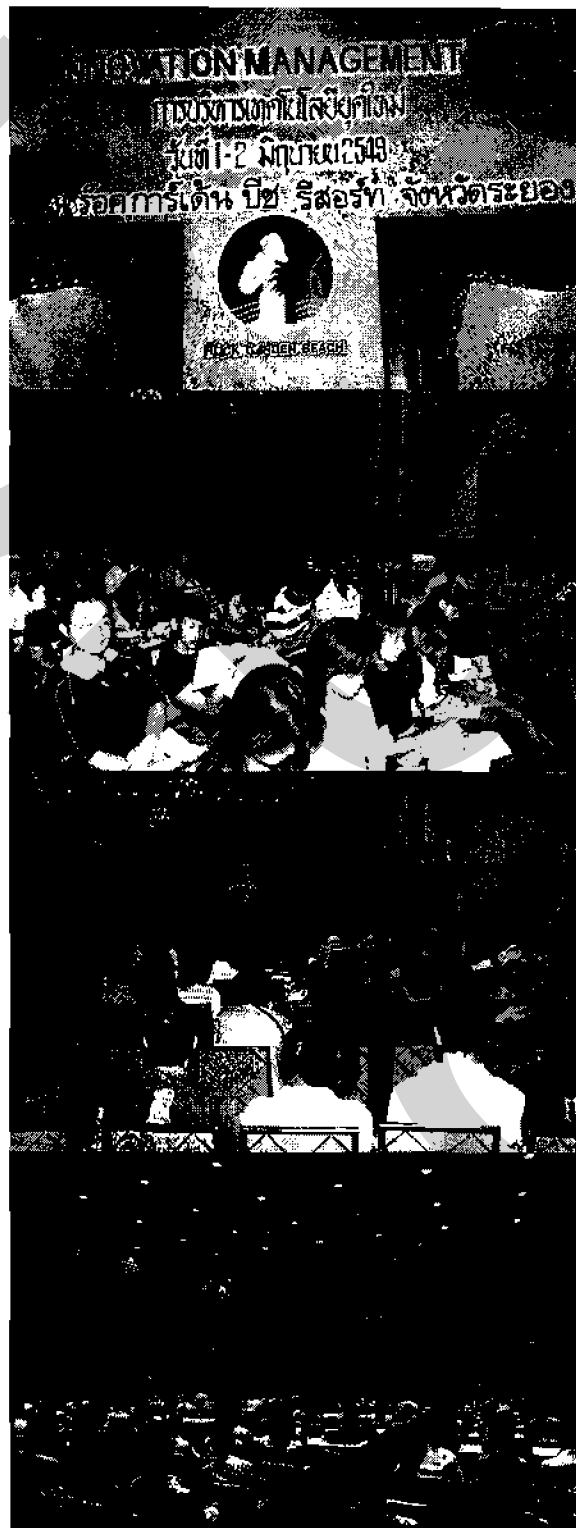


ภาพชุดที่ 4.11: แสดงภาพเด็กและเยาวชนกำลังทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ
การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์



ภาพชุดที่ 4.12: แสดงภาพเด็กและเยาวชนกับผลงานการวาดภาพทางวิทยาศาสตร์

ประมวลภาพกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ประจำเดือนมิถุนายน 2549
ค่ายการบริหารเทคโนโลยียุคใหม่ (Innovation Management)



ภาพชุดที่ 4.13: แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะนั่งรับฟังการบรรยายจากวิทยากรที่มาให้ความรู้



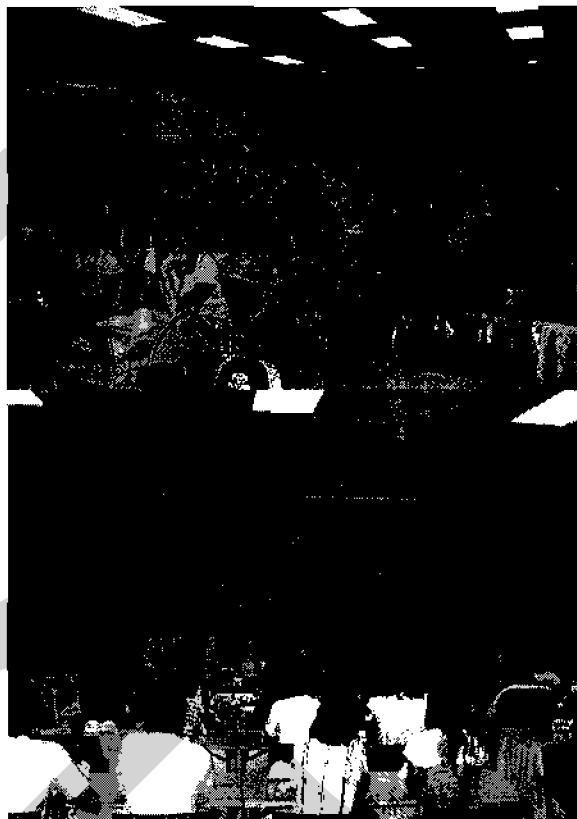
ภาพชุดที่ 4.14: แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะนั่งรับฟังการบรรยายจากวิทยากรที่มาให้ความรู้



ภาพชุดที่ 4.15: แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะร่วมกิจกรรมละลายพฤติกรรมและกิจกรรมกลุ่ม



ภาพชุดที่ 4.16: แสดงภาพบรรยากาศริมทะเลและสถานที่ที่ใช้จัดค่าย



ภาพชุดที่ 4.17: แสดงภาพเด็กและเยาวชนเข้าเยี่ยมชมบริษัท โต โยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

ประมวลภาพกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ประจำเดือนตุลาคม 2549
ค่ายดอกไม้กับวิทยาศาสตร์



ภาพชุดที่ 4.18: แสดงภาพเด็กและเยาวชนที่เข้าร่วม โครงการและขณะนั่งรับฟังการบรรยาย



ภาพชุดที่ 4.19: แสดงภาพเด็กและเยาวชนทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมการตลาดเกี่ยวกับดอกไม้



ภาพชุดที่ 4.20: แสดงภาพเด็กและเยาวชนทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมการตลาดเกี่ยวกับดอกไม้



ภาพชุดที่ 4.21: แสดงภาพเด็กและเยาวชนขณะเพลิดเพลินกับดอกไม้ไม้บานาพันธุ์ ณ สวนหลวง ร.9

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นายวีระวุฒิ ทุ่งรัตนตรี
วันเกิด	19 มีนาคม 2524
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541 – 2544 ปริญญาตรีนิติศาสตรบัณฑิต ภาควิชาราชการโฆษณา คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	205/191 ถ.แจ้งวัฒนะ 14 ทุ่งสองห้อง หลักสี่ กรุงเทพฯ
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	พนักงานประชาสัมพันธ์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	งานประชาสัมพันธ์ ฝ่ายนโยบายและแผน ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)