

๐๐๓

**ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ
จังหวัดสตูล**

นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์

**การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2552**

**The Effects of Using Science Club Activities Lesson Plans on Analytical Thinking
Skills of Mathayom Suksa III Students
at Jariyadham Islam Foundation School in Satun Province**

Miss Thanyaras Samayuttapong

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction
School of Educational Studies
Sukhothai Thamathirat Open University
2009**

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะ
การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล

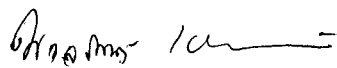
ชื่อและนามสกุล นางสาวธัญญ์รัศม์ สมายุทธพงศ์

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

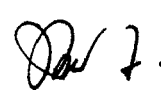
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เชาวีกรติพงศ์

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เชาวีกรติพงศ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
วันที่ 13 เดือน มกราคม พ.ศ. 2553

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิด
วิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล

ผู้ศึกษา นางสาวธัญญ์รัศม์ สมายุทธพงศ์ ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต(หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เชาวีร์ดิพงษ์ ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของ นักเรียน ก่อน
และ หลัง การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาค
เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จำนวน 1 ห้องเรียน 20 คน โดยการสุ่ม
แบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้วิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์
จำนวน 1 ฉบับ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ
ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่าความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ ซึ่งได้ดูแล ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขด้วยความกรุณาและเอาใจใส่อย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินคานุรักษ์ กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ รวมทั้งคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ทุกท่าน เพื่อนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่ให้คำปรึกษา ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จรัวัตร ศรีคณเดช ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกประดู่ อ.เมือง จ.สตูล อาจารย์อัครเดช เลิศอริยะพงศ์กุล ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านควน อำเภอมือ จังหวัดสตูล อาจารย์อัครเดช มะมิง ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเมืองสตูล อำเภอมือ จังหวัดสตูล อาจารย์สุติน คุณอักษร ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกาลูปี อำเภอมือ จังหวัดสตูล อาจารย์วันิดา สมายุทธพงศ์ ครู ค.ศ. 2 โรงเรียนบ้านกาลูปี อำเภอมือ จังหวัดสตูล ที่ให้คำปรึกษา ให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน คือ อาจารย์ยุพดี กาญจนะ อาจารย์พรยมล วงษ์พันธ์ อาจารย์ศศิธร ไชยโหมย ที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบและให้คำแนะนำ การแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครูอาจารย์และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ อำเภอมือ จังหวัดสตูล ที่สละเวลาตลอดจนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อจิตติ คุณแม่วันิดา สมายุทธพงศ์ และครอบครัวอันเป็นที่รัก ที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือสนับสนุนผู้วิจัยทุกๆด้านเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์หากพึงมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นการตอบแทนพระคุณบิดา-มารดา ญาติพี่น้อง ครูอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดจนให้กำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัย

ธัญญ์รัศม์ สมายุทธพงศ์

กันยายน 2552

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมุติฐานของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
การจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	7
การเขียนแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	17
การคิดวิเคราะห์	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	32
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล	38
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
สรุปการวิจัย	41
อภิปรายผล	42
ข้อเสนอแนะ	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	50
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	51
ข แผนการจัดการเรียนรู้ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	53
ค แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	98
ง แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์, แบบประเมินความตรงของแบบวัดความ สามารถในการคิดวิเคราะห์	123
จ ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย	169
ประวัติผู้ศึกษา	172

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์	25
ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	40

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากอดีตจนถึงปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การปกครอง และเทคโนโลยีขึ้นในประเทศอย่างรวดเร็ว การศึกษาเป็นปัจจัยที่ต้องมีการพัฒนาให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพราะการศึกษาเป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศ และเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางสติปัญญาที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบุคคลและความเจริญก้าวหน้า การพัฒนาคุณภาพคนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ซึ่งระบบการศึกษาที่มีคุณภาพเท่านั้นจึงจะเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถของคน ตลอดจนคุณลักษณะต่างๆเพื่อการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติที่มีผลให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งคุณลักษณะด้านการคิดก็เป็นจุดเน้นหนึ่งที่วงการศึกษาคต้องพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดกับผู้เรียน และกล่าวถึงการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24(2) ว่า “ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา” “และมาตรา 24(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น”

นอกจากนี้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรข้อที่ 4 ที่เน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ว่า “มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา และ ทักษะในการดำเนินชีวิต” กระทรวงศึกษาธิการ (2545) การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าวทำให้การจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาในแต่ละกลุ่มสาระมีจุดเน้นที่จะพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้ เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจุดเน้นของการจัดการเรียนการสอนให้กลุ่มสาระเน้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิด เช่นการสรุปความคิด การแปลความ การวิเคราะห์หลักการและการนำไปใช้ ตลอดจนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงตนให้อยู่รอดท่ามกลางกระแสของการเปลี่ยนแปลงของข่าวสารข้อมูลที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว อมรวิชช์ นาครทรรพ(2545) มีความเห็นว่าบุคคลควรมี

ทักษะและเครื่องมือในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดไตร่ตรอง แยกแยะ และคัดสรรอย่างเพียงพอ และคนไทยควรปรับปรุงอุปนิสัยและแบบแผนในการเรียนรู้ให้ทันกับกระแสสังคมโลกเพื่อให้สามารถนำข่าวสารข้อมูลมาใช้ประโยชน์ ในการทำงานและชีวิตส่วนตัว

จากผลการประเมินรอบแรกของโรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับปรับปรุงร้อยละ 30 (โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ 2548) ซึ่งมีความจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไข

ชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่นิยมจัดกันในโรงเรียนทุกระดับ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้, ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และเพิ่มประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ตัวเอง

ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะสำคัญที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยกำหนดให้ผู้เรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ แต่เป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังไม่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกกิจกรรมดังกล่าวชัดเจน ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความสำคัญของเรื่องนี้จึงมีความคิดที่จะหาวิธีการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไปพร้อมๆกับการให้นักเรียนได้เรียนรู้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ไปด้วย จึงพยายามหาวิธีการที่เหมาะสมในการทำงานนี้ นอกจากนี้ยังปลูกฝังให้นักเรียนได้พัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่รู้ มีความขยัน อดทน รอบคอบ มีความซื่อสัตย์ ประหยัด กล้าแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนในรูปแบบของชุมนุมวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นพัฒนาการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ การวางแผนเพื่อทำงาน การปฏิบัติตามแผน การประเมินผลงานและปรับปรุงการทำงานให้แก่ผู้เรียนโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้ทำงานอย่างเป็นระบบ ได้คิดอย่างมีเหตุผล ได้แก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนและเป็นกระบวนการ ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นั้นอาจจัดได้หลายรูปแบบ ดังที่แอนเดอร์เซน และคูตนิค

(Andersen & Koutnik, 1972, pp. 197-198) ได้กล่าวถึงการแบ่งกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

กิจกรรมเสริมหลักสูตรสามารถแบ่งตามลักษณะของกิจกรรมได้หลายประเภท แต่เพื่อความสะดวกอาจแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. ชุมชนวิทยาศาสตร์
2. การเสนอผลงานพิเศษต่อครูและเพื่อนร่วมชั้น
3. โครงการวิทยาศาสตร์และนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของแอนเดอร์เซนและอูตนิคนับว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ควรให้ความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่นักเรียนจำนวนมากให้ความสนใจ และสามารถทำงานได้อย่างอิสระ มีการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนด้วยกันและนักเรียนทำงานร่วมกับครูโดยการปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย

เนื่องจากโรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ เป็นโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน มีสภาพแวดล้อมที่เป็นชนบท มีแหล่งเรียนรู้ในชุมชนมากมาย นักเรียนควรได้รับการเสริมประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนปกติ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดพอที่จะช่วยเหลือผู้ปกครองได้แล้ว แต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรับผิดชอบในการทำงานอย่างเป็นระบบ กิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์เป็นฐานให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ให้แก่ตนเองที่ยั่งยืนและสร้างนิสัยใฝ่รู้ให้แก่ผู้เรียนได้รักที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงเลือกแนวทางการสอนและฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นนวัตกรรมจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องนี้ได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญและสนใจที่จะพัฒนานวัตกรรมนี้เพื่อใช้ประโยชน์ดังกล่าว โดยเริ่มปฏิบัติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นนักเรียนที่อยู่ในความดูแลของผู้วิจัยก่อน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของ นักเรียน ก่อน และ หลัง การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์

3. สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ ตำบลลุง อำเภอมืองสตูล จังหวัดสตูล จำนวน 2 ห้องเรียน 40 คน จัดห้องเรียนแบบความสามารถ

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 ตัวแปรต้น คือ แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์

4.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ครั้งนี้คือ แนวการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ มีจำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ หมายถึง แผนการทำงานของนักเรียนที่มีการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ แนวทาง และ หลักการจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ประกอบด้วยการทำงาน 6 ขั้นตอน คือ 1) ให้ผู้เรียนเสนอประเด็น ในเรื่องที่ต้องการจะศึกษา 2) ให้ผู้เรียนวางแผนการทำงานร่วมกัน และจัดทำเป็นแผนดำเนินงานของชุมนุม 3) ให้ผู้เรียนดำเนินงานตามแผนงานที่วางไว้ 4) ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัตินำความรู้ , ความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆที่แตกต่างออกไป 5) ให้ผู้เรียนนำเสนอ , วิเคราะห์ , แลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ได้จากการดำเนินงาน พร้อมทั้งสรุปหลักการหรือแนวคิดที่ได้จากการดำเนินงาน และอภิปรายการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น 6) ให้ผู้เรียนสามารถขยายผล/เผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

5.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดแยกองค์ประกอบของข้อมูล แล้วจัดเป็นหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของข้อมูล

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น
2. นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ให้แก่ตนเองโดยการเข้าร่วม ชุมนุมวิทยาศาสตร์
3. ได้สร้างและใช้แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
4. ครูมีสื่อที่เหมาะสมสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างได้ผล

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการศึกษาเรื่อง ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

- 1.1 ความหมายและขอบเขตของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
- 1.2 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
- 1.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
- 1.4 บทบาทของครูของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
- 1.5 ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละชั้นของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

2. การเขียนแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

- 2.1 องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
- 2.2 การเขียนข้อมูลต่างๆตามองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

3. การคิดวิเคราะห์

- 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
- 3.2 ตัวบ่งชี้พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์
- 3.3 เครื่องมือวัดการคิดวิเคราะห์

1. การจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายและขอบเขตของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

ชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นที่รวมของนักเรียนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ร่วมกันทำงานศึกษาค้นคว้าปริกษาและแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ตนสนใจ โดยมีคณะกรรมการดำเนินการตามโครงการเห็นชอบร่วมกัน ซึ่ง กิจกรรมดังกล่าวจะมีคุณค่าในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจในรายวิชาต่างๆ โดยเน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จริง มิใช่การสอนเนื้อหาเพิ่มเติมจากบทเรียนในชั้นเรียน ดังนั้นจึงสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการที่ครูจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนซึ่ง

พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2537:48) ก็ได้กล่าวไว้ว่า “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดกับผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียน ใช้ทักษะนั้นได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ และเลือกใช้อย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นระบบ”

สุนันทา มานะปรีชาธร (2535:22) ยังได้กล่าวว่า “กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้น เพื่อส่งเสริมความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งสามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การทำปฏิบัติการนอกห้องเรียน การทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยกิจกรรมเหล่านี้ไม่มีหน่วยกิตหรือคะแนนให้ แต่โรงเรียนจะต้องจัดให้นักเรียนทุกคนอย่างน้อย 1 คาบต่อสัปดาห์ทุกภาคเรียน”

ไฮส์ โอเบอร์น และ ฮอฟแมน (Heiss, Obourn and Hoffman 1929:233-234) ได้กล่าวว่า “ชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นชุมนุมที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสในการทำกิจกรรมพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์ที่พวกเขาไม่ได้ทำในชั้นเรียนนั้น ๆ การทำงานของพวกเขาจะเป็นทางการ ทำในสิ่งที่ถูกบอกให้ทำ ทำตามวิธีที่ผู้สอนกำหนดให้ พวกเขาต้องพยายามทำงานให้ถูกใจอาจารย์และต้องทำงานตามระบบ แต่สำหรับในชุมนุมวิทยาศาสตร์แล้วพวกเขาจะทำตัวไม่เป็นทางการสามารถเลือกทำได้ สามารถทำตามวิธีของตนได้ ทำตามความสนใจของพวกเขาและสามารถทำตามระบบของตนเอง”

กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมวิชาการที่นักเรียนให้ความสนใจในการเข้าร่วมทำกิจกรรมเพื่อเสริมความรู้และประสบการณ์ให้แก่ตนเอง นอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เพื่อให้ นักเรียนเห็น

คุณค่าขององค์ความรู้ต่างๆ ฝึกการทำงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการพัฒนาตนเอง ส่งผลต่อเนื่องให้ประกอบสัมมาชีพต่อไปในอนาคต จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ทำให้เข้าใจความหมายของกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ได้ว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งที่อยู่ในกิจกรรมทางวิชาการ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมความรู้ ประสบการณ์ ความชำนาญทั้งวิชาการและวิชาชีพตามความถนัด ความสนใจ ความสามารถพิเศษเฉพาะตัว พัฒนาค่านิยมในการดำเนินชีวิตของผู้เรียนให้มีความพอดี ไม่ฟุ้งเฟ้อ ดังเช่น

ภพ เลหาไพบุลย์ (2532,: 274) ได้กล่าวถึงกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ไว้ว่า กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรกิจกรรมหนึ่งที่จัดขึ้นเพื่อเสริมความรู้ ความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจในการเข้าร่วมกิจกรรม เป็นไปโดยความสมัครใจ กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ช่วยเสริมความรู้วิทยาศาสตร์และความสนใจของนักเรียนในสิ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนช่วยพัฒนาการเจริญเติบโตของนักเรียนในทุกด้าน ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงควรมีความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แนวคิดดังกล่าวเมื่อนำมาวิเคราะห์ความสำคัญแล้วจะสอดคล้องกับแนวคิดของ ชูติมา วัฒนศิริ (2536,: 60) ซึ่งได้กล่าวถึงความหมายของกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

ชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ทักษะและทัศนคติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดีที่สุด วัดได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ซึ่งอาจกล่าวเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนความเชี่ยวชาญพิเศษมากกว่าในห้องเรียน
2. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
3. สร้างทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นต่อตัวนักเรียน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นหมู่คณะตามระบอบประชาธิปไตย
5. ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีความคิดสร้างสรรค์
6. นักเรียนจะทำงานเพื่อความสนใจของตนเองและด้วยความสนุกสนานมีกลวิธีแปลกๆ ของตนเอง
7. ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น
8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีทักษะในเรื่องของการทดลองและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
9. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์
10. ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีอาชีพ/รายได้ระหว่างเรียนโดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายของกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียน 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย อารมณ์จิตใจ สังคมและสติปัญญา ความสนใจ ความต้องการที่จะเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะในเรื่องนั้นๆ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สู่โลกของการทำงานต่อไป ครู โรงเรียน บุคลากรทุกฝ่ายควรสนับสนุนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

1.2 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

สำหรับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาจาก Heathers (อ้างถึงใน เซาว์นีย์, 2524) ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับครูดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา แล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก

2. ประเมินหาความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอนและสื่อการเรียนให้เหมาะกับผู้เรียน โดยคำนึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของครูผู้ประสานงานหรือจัดอำนาจความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ของผู้เรียนหรือไม่

ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2527, : 338-342) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ครูและนักเรียนจะร่วมกันจัดทำนั้นว่า จะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน ในการจัดกิจกรรมในโรงเรียนครูควรเลือกประเภทกิจกรรมที่ส่งเสริมวิชาการตามหลักสูตร การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้นควรมีการดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กิจกรรมที่จัดจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทั่วไปของสถานศึกษาและหลักสูตรรวมไปด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและขอบเขตของการทำงานด้วย

2. กิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นนั้น ควรอยู่ภายใต้การแนะนำและควบคุมดูแลของครูและอาจารย์ที่ปรึกษา ส่วนการดำเนินการเป็นหน้าที่ของนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมควรมุ่งพัฒนานักเรียนตามความสนใจ ความต้องการ ความสามารถของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยทั่วถึง และด้วยความสมัครใจ พร้อมทั้งให้ความเพลิดเพลินไปด้วย

4. การจัดกิจกรรมควรให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในห้องเรียน และให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนและสังคม

5. งบประมาณที่ใช้ในกิจกรรม ควรพิจารณาให้เหมาะสม เป็นไปอย่างประหยัด ทางโรงเรียนควรจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัด และในบางโอกาสอาจให้นักเรียนช่วยกันจัดหาเอง โดยขอความร่วมมือจากที่อื่น

6. กิจกรรมที่จัดควรให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน และควรมีการประเมินผลการจัดกิจกรรมทุกครั้ง

จากการศึกษาขั้นตอนของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ควรจัดกิจกรรมที่เป็นที่รวมของนักเรียนที่มีความสนใจและความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริม ความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนปลูกฝัง การคิดวิเคราะห์ การคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพราะส่วนใหญ่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์จะจัดขึ้นในคาบกิจกรรมนักเรียน และเป็นกิจกรรมที่นักเรียนเข้าร่วมตามความสมัครใจความสนใจ และความถนัดของตนเอง

1.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

ชุดิมา วัฒนศิริ (2539: 57) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย บุคคล 5 ฝ่าย คือ

1.3.1 นักเรียน คือ นักเรียนทุกระดับชั้นของโรงเรียนที่มีความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่ทางชุมนุมจัดขึ้น โดยนักเรียนสนใจเองแล้วขอร้องให้ครูวิทยาศาสตร์ช่วยเหลือ ส่วนการดำเนินงานของชุมนุมวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนต้องเป็นผู้ดำเนินงานด้วยตนเอง

1.3.2 ครู หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความสนใจอย่างจริงจังเพื่อที่จะได้คอยช่วยเหลือ และให้คำปรึกษา

1.3.3 ผู้บริหารโรงเรียน ต้องสนับสนุนและอนุมัติให้จัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ได้

1.3.4 ผู้ปกครองนักเรียน เพราะผู้ปกครองต้องเข้าใจสนับสนุน ส่งเสริม เพราะการทำกิจกรรมนั้น นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้มีความพร้อมยิ่งขึ้น ไม่เฉพาะจะเป็นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่จะได้ในเรื่องการทำงานร่วมกับหมู่คณะเป็นนักเรียนที่มีความมั่นใจ มีความรับผิดชอบ เป็นต้น

1.3.5 ครูที่ปรึกษาชุมนุม ควรนับเป็นส่วนหนึ่งของการกิจกรรมของครู (Work Load) และควรลดชั่วโมงสอนลง ต้องใช้เวลาในการทำงานมากกว่าปกติ

สมาชิกของชุมนุม คือ นักเรียนที่มีความสนใจในเรื่องวิทยาศาสตร์แล้วขอร้องให้ครู วิทยาศาสตร์ช่วยเหลือ ส่วนการดำเนินงานของชุมนุมวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนต้องเป็นผู้ดำเนินงานด้วยตนเอง

การที่ชุมนุมจะจัดตั้งขึ้นและดำเนินงานให้ได้ผลดีขึ้นจำเป็นจะต้องมีระเบียบข้อบังคับระบุไว้ด้วยสิ่งที่ชุมนุมจะต้องจัดทำ คือ

1. ชื่อชุมนุม
2. วัตถุประสงค์ของชุมนุม
3. คุณสมบัติของสมาชิก
4. การประชุม
5. การเงิน
6. การขาดจากการเป็นสมาชิก
7. กิจกรรมที่ทำตลอดปี
8. การเลือกเจ้าหน้าที่ดำเนินงาน

ภพ เลาหไพบูลย์ (2532: 320-325) ได้กล่าวถึงขอบข่ายของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ควรจัดขึ้นคือ

1. การจัดป้ายนิเทศวิทยาศาสตร์ อาจทำ ได้โดยให้นักเรียนแบ่งเวรรับผิดชอบ ในการจัดป้ายนิเทศเป็นสัปดาห์ และนักเรียนมีอิสระในการเสนอเรื่องที่จะจัด โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ

2. กิจกรรมทัศนศึกษา เช่นการจัดพาสมาชิกไปชมโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น โรงงานทำ เบียร์ นมเปรี้ยว โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า ทำ แก้ว ไม้อัด โรงงานผลิตเซรามิค อาหารกระป๋อง เป็นต้น หรืออาจจะไปชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรมอุตุนิยมวิทยา สวนสัตว์ และอื่นๆที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3. การจัดประกวดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และโครงการวิทยาศาสตร์ระหว่างสมาชิกและนักเรียนทุกๆ ไป ชุมนุมวิทยาศาสตร์อาจจะเริ่มดำเนินงานในเรื่องนี้ โดยประกาศรับสมัครอุปกรณ์และโครงการวิทยาศาสตร์เข้าประกวดและเชิญครูอาจารย์ที่มีคุณวุฒิทางวิทยาศาสตร์เป็นกรรมการตัดสิน

4. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ (science camp) อาจจะทำ ในช่วงปิดภาคเรียนที่ 1หรือปิดภาคฤดูร้อน ระยะเวลาประมาณ 2-5 วัน สมาชิกที่จะเข้าค่ายมีทั้งสมาชิกชุมนุมวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่สนใจทั่วไป

5. การจัดมุมวิทยาศาสตร์และทำ สวนหย่อม โดยชักชวนให้สมาชิกเก็บสะสมสิ่งต่าง ๆ เช่น หินปะการัง เปลือกหอย ก้อนหิน ก้อนกรวดสีต่าง ๆ แล้วมาจัดเป็นมุมวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจจะ

ใช้สถานที่หนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาของสมาชิก และนอกจากนี้มีการชักชวนให้สมาชิกหาพันธุ์ไม้ต่างๆ มาปลูกในโรงเรียนโดยอาจทำเป็นส่วนหย่อมของชุมชน

6. จัดทัศนศึกษา เช่น การฉายภาพนิ่ง ภาพยนตร์ และวีดิทัศน์ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ บริการแก่สมาชิกของชุมชน เป็นการเสริมความรู้

7. ตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ อาจจะจัดแข่งขันเฉพาะในโรงเรียนหรือเชิญโรงเรียนอื่นมาตอบแข่งขันด้วย ส่วนปัญหาที่จะตอบนั้นกรรมการของชุมชนอาจจะขอให้อาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์เป็นผู้ออก ทั้งนี้ควรจะได้ประสานงานกับทางหมวดวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

8. จัดนิทรรศการในโอกาสต่าง ๆ เช่น งานวิทยาศาสตร์ งานประจำปีของทางโรงเรียน หรืออาจจะจัดร่วมกับโรงเรียนอื่น ๆ

9. จัดทำเอกสารเสริมบทเรียนบริการให้สมาชิก เช่น บทสรุปเนื้อหาของบทเรียนสรุปกฎหรือสูตรสำคัญ

10. จัดอบรมเรื่องที่น่าสนใจให้กับสมาชิก เช่น เป่าแก้ว พลาสติก และการเคลือบรูป เป็นต้น ซึ่งอาจจะทำ หลังเลิกเรียนหรือเสาร์-อาทิตย์ก็ได้ สมาชิกชุมชนจะเสียเงินเฉพาะวัสดุสิ้นเปลืองเท่านั้น

11. จัดรายการเสียงตามสาย เพื่อเป็นการเอาความรู้ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเสนอให้นักเรียนในเวลาว่างโดยขอความร่วมมือจากฝ่ายทัศนศึกษาของโรงเรียน

12. เชิญวิทยากรมาบรรยายหรือสาธิตตามหัวข้อที่สมาชิกสนใจ

13. จัดตั้งชมรมต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ตามความเหมาะสม เช่น ชมรมเห็ด ฯลฯ

จากที่ได้กล่าวถึงเรื่ององค์ประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์มาทั้งหมด สรุปได้ว่ากิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรกิจกรรมหนึ่งที่จัดขึ้นเพื่อเสริมสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจของนักเรียนในสิ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์นั้น โรงเรียนอาจจัดเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนหรือเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียนก็ได้ ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งต้องให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในกิจกรรมที่จัดขึ้น การจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ควรต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ กิจกรรมวิทยาศาสตร์อาจแบ่งตามลักษณะของการจัดกิจกรรมซึ่งแบ่งได้หลายประเภทและครูวิทยาศาสตร์ควรจะได้มีความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมนั้นๆ

1.4 บทบาทของครูของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ครูวิทยาศาสตร์ควรนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมไทยที่กำลังพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับบทบาทของครูของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนมีดังนี้ คือ การสอนโดยใช้คำถาม การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

1.4.1 การสอนโดยใช้คำถาม คำถามเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ความเข้าใจต่างๆ การใช้คำถามจึงมีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอนและการทดสอบ การใช้คำถามที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับทักษะการใช้คำถามทั้งของผู้สอนและผู้เรียน การใช้คำถามสามารถสอดแทรกเข้าไปได้ทุกกิจกรรมของการเรียนการสอน ดังนั้นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในบทบาทของครูผู้สอนก็คือ การใช้คำถาม

ประจวบจิตร คำจตุรัส (2534: 24) กล่าวว่า “การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้สืบเสาะค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การใช้คำถามจะช่วยในการเสาะแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหา การสรุปแนวคิดหลักการต่างๆ ตลอดจนส่งเสริมการคิดของผู้เรียน และฝึกให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” เนื่องจากการใช้คำถามเป็นกุญแจสำคัญในการทำให้ทั้งการเรียนและการสอนมีความหมายและเป็นสิ่งที่จำเป็นทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้คำถาม ทั้งนี้เพื่อให้การใช้คำถามในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1. วัตถุประสงค์ของการใช้คำถาม วัตถุประสงค์ของการใช้คำถาม โดยทั่วไป มีดังนี้คือ

- 1) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและค้นหาแนวคิดใหม่ๆ
- 2) เพื่อประเมินความรู้เดิมของผู้เรียน
- 3) เพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับประสบการณ์ใหม่ที่จะจัดให้กับผู้เรียน
- 4) เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อนที่จะเรียนบทเรียนใหม่
- 5) เพื่อทบทวนหรือสรุปบทเรียน
- 6) เพื่อวัดและประเมินผลการเรียน
- 7) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- 8) เพื่อให้ผู้เรียนกับผู้สอนมีความเข้าใจอันดีต่อกัน

2. ประเภทของคำถาม ประเภทคำถามมีการแบ่งหลายแบบขึ้นกับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง เช่น วัตถุประสงค์ในการใช้คำถาม ขั้นตอนของการสอน ลักษณะของคำตอบ เป็นต้น

การใช้คำถามนำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการคิด ที่ใช้ในการเรียนการสอน สำหรับแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา เช่น

1) “ทางโรงเรียนได้รับทุนสนับสนุนจากทาง อบต.ตำบลลุง อ.เมือง จ.สตูล มาจำนวนหนึ่งเกี่ยวกับการสนับสนุนให้โรงเรียนจัดทำสวนพืชผักสวนครัว ซึ่งทางโรงเรียนมีสถานที่ที่ทำพืชผักสวนครัวอยู่แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรในการจัดทำสวนพืชผักสวนครัว ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้”

3. ลักษณะของคำถามที่ดี คำถามที่ดีจะช่วยให้การใช้คำถามของผู้สอน ทำให้บทบาทของครูผู้สอนบรรลุวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น ลักษณะของคำถามที่ดีมีดังนี้คือ

- 1) กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดทั้งในด้านเหตุผล การวิเคราะห์และสร้างสรรค์
- 2) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนแต่ละเนื้อหา
- 3) เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียนและอยู่ในขอบเขตที่ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป
- 4) ใช้ภาษาง่ายๆเฉพาะเจาะจง สั้นกะทัดรัด ได้ความครบ ถามตรงเรื่องที่ต้องการจะถาม
- 5) ขึ้นต้นประโยค โดยการใช้คำถามเลข แทนที่จะบอกข้อความก่อนแล้วถามคำถามที่หลัง
- 6) ไม่ใช้คำถามเชิงนิเสธ
- 7) ควรเป็นคำถามแบบเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดแบบอเนกนัย

4. วิธีการใช้คำถามที่ดี วิธีการใช้คำถามที่ดีจะช่วยให้การใช้คำถามมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วิธีการใช้คำถามที่ดีมีดังนี้ คือ

- 1) ลำดับคำถามให้ดี ให้เป็นขั้นตอน การถามคำถามที่เป็นขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
- 2) ถามแล้วเว้นระยะให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการได้คิดหาคำตอบหรือคิดหาเหตุผล
- 3) ใช้คำถามที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กันเพื่อให้นักเรียนคิดขยายกว้างออกไป
- 4) มีการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก ถ้ายังตอบไม่ชัดเจนให้ถามต่อเพื่อให้ได้คำถามที่กระชับขึ้น หรือถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกต้องพยายามหาสาเหตุเพื่อจะได้อธิบายและนำไปสู่การคิดหาคำตอบที่ถูกต้อง

5) จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการตั้งคำถามให้พร้อม

6) ให้ผู้เรียนตั้งคำถามผู้สอนด้วย

5. สิ่งที่ครูควรหลีกเลี่ยงในการใช้คำถาม คือ

1) คำถามที่ไร้วัตถุประสงค์

2) การใช้คำถามมากเกินไปจนความจำเป็น

3) ใช้คำถามที่มีคำตอบหรือชี้แนะคำตอบอยู่ในคำถาม

6. ประโยชน์ของการใช้คำถาม การใช้คำถามมีประโยชน์ดังนี้คือ

1) ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักคิดด้วยตนเอง

2) ทำให้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อผู้สอนจะได้จัดกิจกรรมที่เหมาะสมต่อไปได้

3) ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม

1.4.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ และสิ่งเร้าต่างๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปรียบเทียบจนเกิดปัญหา แล้วผู้สอนจะกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือเร้าให้ผู้เรียนตั้งคำถามเพื่อสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาในรูปของการอธิบาย แล้วให้ผู้เรียนหาทางพิสูจน์ว่า การอธิบายนั้นเป็นไป ได้ตามความเป็นจริงหรือไม่ มีการตั้งสมมติฐานเชิงทำนายแล้วพิสูจน์ด้วยการทดลอง สรุปผล แล้วนำหลักการกฎเกณฑ์ที่พบไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง(วิญญูท วิเชียรโชติ อ้างถึงใน ประจวบจิตร 2537:42) คำจำกัดความ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นการใช้คำถามเป็นสื่อสำคัญในกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนค้นหาความรู้หรือค้นพบความจริงด้วยตัวเอง ดังนั้นจึงพัฒนาผู้เรียนทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการแสวงหาความรู้

1. วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีจุดมุ่งหมายหลายประการดังนี้ คือ

1) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้คำถามในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง

2) เพื่อให้ผู้เรียนเห็นปัญหา และวิเคราะห์ปัญหาด้วยตัวเองโดยวิเคราะห์จากเหตุไปผล

3) เพื่อเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเพิ่มทักษะการคิดของผู้เรียน

1.4.3 การสอนทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ได้สัมผัสและได้ปฏิบัติด้วยตนเอง

โซ สาลีฉิน (2523: 192) ได้อธิบายว่า การออกแบบและการสร้างอุปกรณ์การสอนในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์มีหลักการสร้างดังนี้

- 1) เป็นแบบที่สร้างได้ง่าย ครูหรือนักเรียนสามารถสร้างได้
- 2) วัสดุที่ใช้สร้างสามารถหาได้ทุกท้องถิ่น
- 3) ใช้ทดแทนแบบเดิมได้
- 4) เป็นแบบที่มองดูง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน
- 5) วัสดุที่ใช้สร้างเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น วัสดุเหลือใช้และวัสดุราคาถูก

1.5 ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละชั้นของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
 มังกร ทองสุคติ (2522:5) กล่าวถึงตัวบ่งชี้พฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละชั้นของการจัดกิจกรรม
 ชุมนุมวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ คือ

1. ตัวบ่งชี้การเรียนรู้ของนักเรียน

- 1) นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2) นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
- 3) นักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
- 4) นักเรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้

แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล

- 5) นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหาด้วยตนเองและร่วม

ด้วยช่วยกัน

- 6) นักเรียนได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง

- 7) นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของ

ตนเองอย่างมีความสุข

- 8) นักเรียนฝึกตนเองให้มีวินัยและความรับผิดชอบในการทำงาน

- 9) นักเรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หา

ความรู้อย่างต่อเนื่อง

2. ตัวบ่งชี้การสอนของครูผู้สอน

- 1) ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

- 2) ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียน

เกิดการเรียนรู้

- 3) ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่าง

ทั่วถึง

- 4) ครูจัดกิจกรรมสถานการณ์ ให้นักเรียนได้แสดงออก และคิดอย่าง

สร้างสรรค์

- 5) ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด และฝึกปรับปรุงตนเอง
- 6) ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของนักเรียน
- 7) ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้
- 8) ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
- 9) ครูฝึกฝนกิจกรรมรายบทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
- 10) ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

2. การเขียนแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

2.1 องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ สุนันท์ สังข์อ่อง (2537: 177-179) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ว่า โดยทั่วไปแผนการสอนชุดหนึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่างคือ เนื้อหาหรือมโนคติที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมให้เลือกหลายๆ อย่าง วัสดุประกอบการเรียน แบบทดสอบ กิจกรรมสำรองหรือกิจกรรมเพิ่มเติม คำชี้แจงวิธีใช้แผนการสอน ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบจะมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เนื้อหาหรือมโนคติ (Concept focus) แผนการสอนชุดหนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนคติหลักเรื่องเดียว

2.1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorial objectives) เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้แผนการสอนนั้นประสบผลสำเร็จหรือประสบความสำเร็จ เป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดหวังจะเกิดขึ้นหลังการเรียนรู้ ควรจะระบุให้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

2.1.3 กิจกรรมให้เลือกหลายๆ อย่าง (Multiple activities and methodologies) คือ รายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเลือกปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลอง หรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่างๆ การที่มีกิจกรรมปฏิบัติหลายๆ ทาง มาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีเดียวที่จะเหมาะสมที่สุดกับผู้เรียนทุกคน

2.1.4 วัสดุประกอบการเรียนรู้ (Diversified learning resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลายๆ ทางนั้น จำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลายๆ อย่าง เช่น ฟิล์มสตริป เทป

บันทึกเสียง แผนภูมิภาพ ฯลฯ วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ในมโนคติที่กำหนดให้

2.1.5 แบบทดสอบ (Evaluative instruments) ในการประเมินผลดูว่าผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้อาจใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

แบบทดสอบตนเอง (Self-test)

แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน ทำหน้าที่ 3 อย่าง คือ

(1) ประเมินความพร้อมของนักเรียนก่อนเรียนจากชุดการสอน

(2) ทำให้ทราบพื้นฐานความสามารถของนักเรียนก่อนเรียน และ

(3) ให้พื้นฐานแก่ครูในการตัดสินใจว่านักเรียนจะเริ่มเรียนจากแผนการสอนเมื่อใด ตรงไหน การใช้แบบทดสอบก่อนเรียนจึงเป็นการช่วยครูในการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมก่อนที่จะเรียนจากชุดการสอน

2) แบบทดสอบตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนเองว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ และยังเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนพยายามนำตนเองไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้

3) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูและนักเรียนทราบว่าเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แบบทดสอบหลังเรียนจะช่วยวัดดูว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมที่คาดหวังหรือไม่

2.1.6 กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breadth and depth activities) หลังจากให้ผู้เรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้วอาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจได้

2.1.7 คำชี้แจงวิธีใช้แผนการสอน (Instruction) เนื่องจากแผนการสอนผลิตขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้แผนการสอนจึงจำเป็นจะต้องบอกละเอียดของวิธีใช้ชุดการสอนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545: 52) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ว่า โดยทั่วไปแผนการสอนชุดกิจกรรมชุดหนึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1) คู่มือการใช้แผนการจัดกิจกรรม เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่นการนำเข้าสู่บทเรียน การจัดการชั้นเรียน บทบาทของผู้เรียนเป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้

2) บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในแผนการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย (1)คำอธิบายในเรื่องที่ต้องการศึกษา (2)คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม (3)การสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3) เนื้อหาสาระและสื่อการสอนประเภทต่างๆจัดไว้เป็นรูปของสื่อการสอนที่หลากหลายอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ (1)ประเภทของเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรมเป็นต้น (2)ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ วีดิทัศน์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

(4) แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความสามารถด้วยตนเอง ทั้งก่อนและหลังเรียน ซึ่งต้องออกแบบให้สามารถวัดความสามารถที่ต้องการได้ โดยต้องมีความสอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการฝึก

การที่ได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการสอนก็เนื่องจากผู้วิจัยจะใช้แนวทางการจัดทำแผนการสอนมาเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ คือ 1) แผนการสอน 2) บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน 3) เนื้อหาสาระและสื่อการสอนประเภทต่างๆ 4) แบบทดสอบ

2.2 การเขียนข้อมูลต่างๆตามองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

การเขียนข้อมูลต่างๆตามองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ คือ 1) แผนการสอน 2) บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน 3) เนื้อหาสาระและสื่อการสอนประเภทต่าง และ 4) แบบทดสอบ

2.2.1 แผนการสอน

นิคม ชมภูหลง (2545:181) พบว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้เป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย

2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนแก้ หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง

4. เป็นแผนการสอนที่สามารถจัดหาสื่อการเรียนการสอนได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539: 174-175) ได้เสนอแนะไว้ สรุปได้ว่าแผนการสอนไม่ว่าจะมีรูปแบบใด ส่วนใหญ่มักมีองค์ประกอบคล้ายคลึงกัน อาจแตกต่างกันบ้างตรงที่แผนการสอนมีองค์ประกอบที่ละเอียดกว่า องค์ประกอบสำคัญที่ควรระบุในแผนการสอนมีดังนี้

1. ชื่อกลุ่มประสบการณ์/กลุ่มวิชา ชื่อระดับชั้น ชื่อแผนการสอน/เรื่อง และจำนวนคาบ
2. สาระสำคัญหรือความคิดรวบยอด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เนื้อหาสาระ
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดผลและประเมินผล

จากการศึกษาแผนการสอน ผู้วิจัยสรุปว่าในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบองค์ประกอบของแผนการสอนโดยอาศัยแนวทางและวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน และ สภาพแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้คือ

1. ชื่อแผน ชื่อระดับชั้น ชื่อกิจกรรม/ชื่อเรื่อง จำนวนคาบ และเวลาที่ใช้
2. แนวคิดหลักของกิจกรรม
3. ผังความคิดรวบยอด ประกอบด้วย
 - 3.1 ความรู้ (Knowledge)
 - 3.2 เจตคติ (Attitude)
 - 3.3 กระบวนการ (Process)
 - 3.4 สื่อ/แหล่งเรียนรู้ (Resources)
 - 3.5 การวัด/ประเมิน (Evaluation)
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้

5. สารการเรียนรู้
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้
 - 6.1 ขั้นนำ
 - 6.2 ขั้นสอน
 - 6.3 ขั้นสรุป
7. กระบวนการวัดและประเมินผล
 - 7.1 วิธีวัด
 - 7.2 เกณฑ์การประเมิน
 - 7.3 เครื่องมือวัด
8. สื่อการเรียนรู้
9. แหล่งเรียนรู้
10. บันทึกผลหลังสอน
 - 10.1 ผลการสอน
 - 10.2 ปัญหา/อุปสรรค
 - 10.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข
11. ภาคผนวกแผนการสอน/แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
 - 2.2.2 บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน

ยุวรัตน์ หงษ์ตระกูลและคณะ (2544:16) กล่าวว่าไว้ดังนี้

บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลซึ่งประกอบด้วย

- 1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
- 2) คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม
- 3) การสรุปบทเรียน

บัตรคำสั่งนี้นิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตรขนาด 6 x 8 นิ้ว

2.2.3 เนื้อหาสาระและสื่อการสอนประเภทต่างๆ

ยุพิน พิพิธกุล. (2545: 52-53) ได้จำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. วัสดุ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 วัสดุประกอบการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน เอกสารประกอบการสอน วารสาร จุลสาร หนังสืออ่านประกอบ บทเรียนแบบโปรแกรม เอกสารแนะแนวทาง เอกสารฝึกหัด บทเรียนกิจกรรม บทเรียนสำหรับเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น

1.2 วัสดุประติมากรรมเป็นสิ่งที่ครูสามารถทำด้วยตนเอง อาจใช้กระดาษ ไม้ พลาสติก หรือสิ่งอื่นๆ ที่ครูนำมาประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น รูปทรงต่างๆ ที่ทำจากกระดาษ ภาพถ่าย แผ่นภาพโปสเตอร์ บัตรคำ กระดาษแผ่นงาน แผนภูมิ กระดาษคางคก สไลด์ประกอบเสียง สื่อเทคโนโลยี เช่น วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) อินเทอร์เน็ต

1.3 วัสดุถาวร ได้แก่ กระดานดำ กระดานนิเทศ กระดานกราฟ ของจริง ของจำลอง แผนที่ แผนที่เสียง เป็นต้น

1.4 วัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ชอล์ก ปากกา ดินสอ เป็นต้น

2. อุปกรณ์ เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทเครื่องมือ เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสตริป เครื่องบันทึกเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เป็นต้น

3. กิจกรรม การจัดกิจกรรมต่างๆ ถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น เช่น การทดลองการสาธิต การจัดนิทรรศการ การเล่นเกม การทำโครงงาน การศึกษานอกสถานที่ การแสดง บทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง การร้องเพลง การใช้เกม ปริศนา การ์ตูน กลดลง เป็นต้น

4. สื่อการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม เป็นสื่อการเรียนการสอนที่หาได้ง่ายเพราะอยู่รอบตัวเรา สำหรับสื่อการเรียนรู้ภายในห้องเรียน เช่น กระดานดำ ประติมากรรม หน้าต่าง สมุด หนังสือ ฯลฯ และสื่อการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน เช่น ต้นไม้ สนามฟุตบอล หุ่นจำลอง ฯลฯ

ศิริยุภา พูลสุวรรณ (2530: 11) ได้จำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอนตามระดับการตอบสนองของนักเรียนเป็นเกณฑ์ โดยจำแนกสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อทางเดียว เป็นสื่อที่มีความเคลื่อนไหวของข่าวสารข้อมูลเพียงด้านเดียว คือจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน ลักษณะการตอบสนองของนักเรียนจึงเป็นผู้รับ แทบจะไม่มีโอกาสสื่อสารกับผู้สอน สื่อประเภทนี้ ได้แก่ หนังสือ บัตรภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ เป็นต้น

2. สื่อสองทาง เป็นสื่อที่มีความเคลื่อนไหวของข่าวสารข้อมูลสองทาง คือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนมีโอกาสสื่อสารกับผู้สอนหรือกับนักเรียนด้วยกันเองสื่อประเภทนี้ ได้แก่ การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม การจัดสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

3. สื่อที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นสื่อที่มีความเคลื่อนไหวของข่าวสารข้อมูลคล้ายกับสื่อสองทาง แต่มีโครงสร้างของการเคลื่อนไหวที่แน่นอนกว่า ลักษณะของนักเรียนที่

ตอบสนองต่อสื่อประเภทนี้นักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติหรือเรียนรู้ด้วยตนเอง สื่อประเภทนี้ ได้แก่ ชุดการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียน โมดูล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปว่าเนื้อหาสาระและสื่อการสอนประเภทต่างๆ ในแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ นับว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่มีความสำคัญสำหรับช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสื่อการเรียนการสอนอาจเป็นวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการต่างๆ ที่มีคุณค่าต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ดีขึ้นจากประสบการณ์ที่มีความหมายในรูปแบบต่างๆ
2. ช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ได้มากขึ้นโดยใช้เวลาในการเรียนรู้น้อยลง
3. ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น
4. ช่วยให้นักเรียนเกิดความประทับใจ มั่นใจและจดจำได้นาน
5. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในการเรียนรู้
6. ช่วยให้ผู้เรียนเอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ในการเรียนรู้ได้ เช่น ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ทำสิ่งที่เปราะบางให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง และทำสิ่งที่ใหญ่โตมาๆ ให้เล็กลงเหมาะสมแก่การศึกษา
7. ช่วยลดการบรรยายของผู้สอนให้น้อยลงแต่นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น
8. ช่วยลดการสูญเปล่าทางการศึกษา เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.4 แบบทดสอบ

จริยา เสดบุตร (2522) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถทางด้านวิชาการของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่สอน ในชั้นเรียนไปแล้ว เพื่อทราบสถานะของนักเรียนในการเรียนวิชาต่าง ๆ หรือช่วยเป็นเครื่องในการตัดสินใจผลการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536) ให้ความหมายแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นการทดสอบความรู้ของผู้เรียนที่ได้เรียนไปแล้ว มักเป็นคำถามที่ให้ตอบและปฏิบัติจริง แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1) แบบทดสอบของครู หมายถึง แบบของคำถามที่ครูสร้างขึ้นเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เพื่อทดสอบด้านความรู้ ความจำ และหาข้อบกพร่องเพื่อจะได้แก้ไขหรือทำการสอนซ่อมเสริม 2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชา ซึ่งผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีพอ สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอน แบบทดสอบมาตรฐานมักจะมีคู่มือคำแนะนำการสอบในด้านการแปลคะแนนด้วย

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าแบบทดสอบเป็นสิ่งที่ชี้บอกถึงระดับความรู้หรือทักษะของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียนการสอนโดยทั่วไปมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วเพื่อประเมินว่าการเรียนการสอนได้ผลหรือไม่ ดังนั้นแบบทดสอบจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญประการหนึ่งในการวิจัยในครั้งนี้

3. การคิดวิเคราะห์

3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านให้ความหมายของการวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

บลูม (Bloom, 1961: 163) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการตีความองค์ประกอบของข้อมูล และค้นหาความสัมพันธ์ แนวทางที่ใช้ในการจัดการ การวิเคราะห์ บางครั้งถูกควบคุมด้วยเทคนิคและวิธีการ

ทิสนา แชมมณีและคณะ (2544: 76) ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึงการแยกข้อมูลหรือภาพรวมของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนต่างๆ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547: 24) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึงความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2544: 9) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะ องค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

จากข้อมูลข้างต้นจึงสรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ ได้ว่า คือความสามารถในการจำแนก แจกแจง องค์ประกอบต่างๆ และแยกแยะความแตกต่าง ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ และหาความเชื่อมโยงสัมพันธ์ ขององค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

3.2 ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของการคิดวิเคราะห์

ในการกำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ มีผู้เสนอข้อมูลไว้ดังนี้ที่สนาแหมมณี และคณะ (2544:133) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ 3 ลักษณะและตัวบ่งชี้พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ไว้ดังต่อไปนี้

ทักษะการคิด	ความหมาย	ขั้นตอน	ตัวบ่งชี้ทักษะ
1. วิเคราะห์ส่วนประกอบ	เพื่อต้องการให้รู้ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยแยกสิ่งนั้นออกเป็น ส่วนประกอบย่อยๆ และ แยกแยะรายละเอียดของ ส่วนประกอบย่อยๆ ทั้งหมด โดยอาจจัดแยก เป็นหมวดหมู่ หรือ ตามลำดับความสำคัญ เพื่อให้เห็นทุก องค์ประกอบ อย่าง ครบถ้วน และ ตรวจสอบโครงสร้าง ของสิ่งนั้นเพื่อทำความเข้าใจว่าส่วนต่างๆ ในแต่ละส่วนนั้นประกอบ ขึ้นมาอย่างไร	กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลหรือสิ่งต่างๆ	1. สามารถแจกแจง รายละเอียดของสิ่งที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถบอก โครงสร้างของสิ่งที่กำหนดให้ได้ 3. สามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ 4. สามารถกำหนด เกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลได้
2. วิเคราะห์ความแตกต่าง	เพื่อแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่ง กับสิ่งอื่นๆ ที่มีลักษณะ ภายนอกคล้ายคลึงกัน หรือมีความคลุมเครือดู ไม่ออกว่าเป็นอะไร จึง ต้องมีการวิเคราะห์เพื่อ จำแนกความแตกต่าง ของสิ่งหนึ่งออกจากสิ่ง อื่นๆ โดยวินิจฉัยให้เห็น ข้อแตกต่าง	จำแนกข้อมูลตามเกณฑ์	1. สามารถแยกแยะ ความแตกต่างของสิ่งที่อยู่ร่วมกันได้ 2. สามารถแยกข้อมูล ได้ตามเกณฑ์

ทักษะการคิด	ความหมาย	ขั้นตอน	ตัวบ่งชี้ทักษะ
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล	เพื่อค้นหาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการพิจารณาใคร่ครวญเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้งลงไป ในรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆอย่างรอบคอบ ระมัดระวัง บนพื้นฐานความเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อค้นหาว่าเรื่องนั้น สิ่งนั้นเกิดมาจากสาเหตุใด เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร สมเหตุสมผลหรือไม่ อันจะเป็นประโยชน์ในการสืบค้นความจริง	สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของข้อมูล และ ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ	1. สามารถอธิบายเหตุและผลของสิ่งของหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่ออธิบายเชิงเหตุผลของสิ่งที่กำหนดให้ได้ 3. สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบได้

ตารางที่ 2.1 สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์

จากตารางที่ 2.1 สามารถสรุปลักษณะที่เป็นตัวบ่งชี้พฤติกรรมของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าประกอบด้วย การจัดหมวดหมู่ การแจกแจงรายละเอียด การเปรียบเทียบความเหมือนและความต่าง การหาความสัมพันธ์ในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความคล้ายคลึง ความขัดแย้งหรือตรงกันข้าม การเป็นลำดับย่อย การเป็นสมาชิกของประเภทเดียวกัน การเป็นลำดับที่สูงกว่าส่วนย่อย - ส่วนรวม ความเท่าเทียมกัน การปฏิเสธ การใช้คำ ด้านคุณสมบัติ แบบสรุปความ

3.3 เครื่องมือวัดการคิดวิเคราะห์

3.3.1 หลักการวัดความสามารถในการคิด

การคิดเป็นพฤติกรรมทางสมองที่มีลักษณะของความเป็นนามธรรม ทำให้ไม่สามารถวัดได้ด้วยวิธีทางกายภาพ ในการวัดต้องกำหนดขอบเขต ตัวบ่งชี้ในการวัด ตามแนวคิด (ทิสนา แคมมณีและคณะ 2544) สรุปเป็นหลักการวัดการคิดดังนี้

1) วัดโดยใช้แบบสอบถามมาตรฐาน เป็นการวัดตามแนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติซึ่งมีความเชื่อว่าสมองของมนุษย์มีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมีระดับความสามารถแตกต่างกันใน

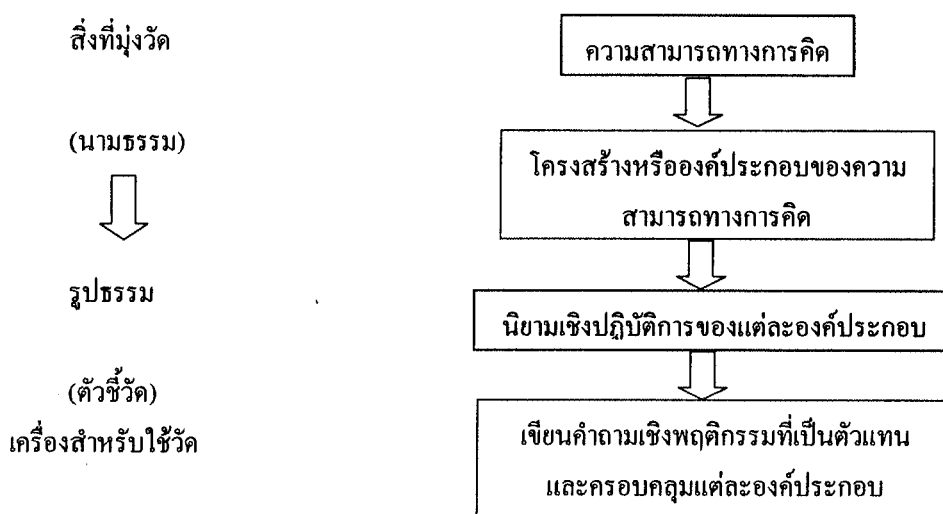
แต่ละคน สามารถวัดได้โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐาน ใช้วัดความสามารถของสมองในด้านต่างๆ เช่น เซาว์ปัญญา ผลสัมฤทธิ์ บุคลิกภาพความถนัด ความสามารถในการคิด

2) วัดจากการปฏิบัติจริง เสนอโดยนักวัดการเรียนรู้ในบริบทที่เป็นธรรมชาติวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อตัวผู้ปฏิบัติ ใช้ในการวัดทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา และการประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติโดยวัดจากการเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์เหมือนจริง และการรวบรวมงานในแฟ้มสะสมงานหรือแฟ้มพัฒนางาน

3.3.2 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิด

การวัดความสามารถในการคิดมีแบบวัดมาตรฐานที่สร้างโดยนักการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญการคิดหลายฉบับให้เลือกใช้ แต่บางกรณีแบบวัดมาตรฐานที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ผู้ที่ต้องการวัดความสามารถทางการคิดสามารถสร้างแบบวัดขึ้นใช้เองได้ จากการศึกษาแนวคิดของ ศิริชัย กาญจนวาสี (ทิสนา แคมมณีและคณะ) ในการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดมีรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้

1) หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดผู้สร้างเครื่องมือควรมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดที่ต้องการวัดอย่างลึกซึ้งเพื่อนำมาเป็นกรอบในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการเพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกันว่าผู้สร้างต้องการวัดอะไร ทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดจากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบความคิดนั้นๆ ดังแผนภาพข้างล่างนี้



ภาพประกอบ 3 แสดง หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด (ทิสนา แชนมณี และคณะ 2544)

3.3.3 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

การพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดมีขั้นตอนสำคัญ ตามแนวคิดของ ทิสนา แชนมณี และ คณะ (2544) ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ผู้สร้างแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดทุกๆ ไปหรือต้องการวัดความสามารถเฉพาะวิชา(aspect – specific) การวัดมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (formative) หรือต้องการประเมินผลสรุปรวม (summative) สำหรับการตัดสินใจ การแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (norm – referenced) หรือ ต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ (criterion – referenced)

2) กำหนดกรอบการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้สร้างแบบวัดควรศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการเลือกแนวคิด ทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาให้ลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้าง/องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational definition) ของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น

3) สร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้าง หรือ องค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

4) เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นสถานการณ์ ตัวคำตอบเป็นข้อสรุปของสถานการณ์ ตอบถูกตรงตามเฉลยได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน แล้วร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรตรงตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดี สิ่งที่ควรระวังคือ เขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด หลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบสับสนตอบเพื่อให้ดูดี หลังจากร่างเสร็จแล้วพิจารณาความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาโดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบวัดความสามารถในการคิด

5) นำแบบวัดไปทดลองใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มใกล้เคียงแล้วนำผลการตอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบและวิเคราะห์แบบสอบ ตรวจสอบ

คุณภาพข้อด้วยการหาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและค่าอำนาจจำแนกสูงไว้ พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม นำข้อสอบที่มีคุณภาพหรือข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้ง

6) นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการ จึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

เพื่อให้แบบวัดที่สร้างขึ้นสามารถวัดความสามารถในการคิดที่มีอยู่ภายในของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ข้อคำถามที่สร้างขึ้นในแบบวัดต้องไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนหรือความยุ่งยากในการตีความข้อคำถาม วรรณดี แสงประทีปทอง(2545) ได้แนะนำการสร้างแบบทดสอบแบบหลายตัวเลือกว่าควรเขียนคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด คำถามแต่ละข้อควรถามสาระที่สำคัญเพียงประเด็นเดียว คำถามและคำตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ หลีกเลี่ยงข้อคำถามที่เป็นประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ คำถามแต่ละข้อควรมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว ตัวเลือกที่ใช้สอดคล้องกับประเด็นคำถาม ตัวเลือกแต่ละตัวควรเป็นอิสระจากกัน และถ้าเป็นคำถามเกี่ยวกับการคำนวณ ควรระบุหน่วยการวัดให้ชัดเจน

จากแนวทางในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดและคำแนะนำในการสร้างแบบทดสอบแบบหลายตัวเลือก ผู้วิจัยจึงได้ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบวัดความสามารถของทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบสอบวัดปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้พบแนวทางการศึกษาค้นคว้าอิสระในการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

แมน เชื้อบางแก้ว (2532) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทแก้วเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมที่นำไปทดลองใช้ นักเรียนสามารถปฏิบัติและบรรลุวัตถุประสงค์ของทุกกิจกรรมได้ตามเกณฑ์การประเมินผลรายกิจกรรม และผ่านการประเมินผลสรุปรวมทุกกิจกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้และวัสดุอุปกรณ์ที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม นักเรียนมีความเห็นว่าเหมาะสมสำหรับในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

อรรถัย วิเศษสกุล (2533) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพ้นทองวิทยายน จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ทำบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ทำบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิพล นาสมบุญ (2536) (บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการมีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของคะแนน และค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรางคณา ส่งเสริม (2538 , บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกัน พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 59.67 มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการกลุ่มสูง ร้อยละ 24.29 กลุ่มปานกลาง ร้อยละ 19.43 กลุ่มต่ำร้อยละ 14.42 และมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธัญสินี ฐานา (2546 : 15) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมโดยประยุกต์มาจากรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน ได้แก่

สุดตัน และคนอื่นๆ, บุญชม ศรีสะอาด และ ปฐมาพร อาสน์วีเชียร ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำชี้แจง 3) จุดประสงค์ของกิจกรรม 4) เวลาที่ใช้ 5) สื่อ 6) เนื้อหาสาระ 7) กิจกรรม 8) แบบฝึกทักษะ 9) การประเมินผล

รัศมี ภูมิธิ (2546: 56) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้แบบฝึกกิจกรรม เรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเพชรพิทยาสรรค์ จังหวัดชัยภูมิ พบว่านักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 52.59 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สกาวิ แสงอ่อน (2546: 27) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สัมประสิทธิ์ตึงผิวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่ได้ศึกษาจากการที่มีนักการศึกษากำหนดไว้หลายรูปแบบ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันว่าองค์ประกอบของชุดกิจกรรมมีดังนี้ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำชี้แจง 3) สาระสำคัญ 4) จุดประสงค์ของกิจกรรม 5) สื่อ 6) เวลา 7) ใบความรู้ 8) ใบงาน 9) รายงานผลกิจกรรม 10) คำถามท้ายกิจกรรม 11) สรุปผลกิจกรรม

ศิริรภา อธิสุวรรณศิลป์ (2548: 30) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบร่างกาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมเป็น 2 ส่วน คือ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำชี้แจง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เวลาที่ใช้ ใบความรู้ สื่ออุปกรณ์และสารเคมี กิจกรรม แบบบันทึกผลกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม 2) คู่มือครูประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ชื่อการดำเนินกิจกรรม เฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม และข้อเสนอเพิ่มเติม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดกิจกรรมดังกล่าวให้ผู้เรียน ซึ่งสามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การทำปฏิบัติการนอกห้องเรียน การทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนได้ทำงานอย่างเป็นระบบ ได้คิดอย่างมีเหตุผล และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษา ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล ในการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลต่างๆมาประกอบการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ ตำบลฉลุง อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล จำนวน 2 ห้องเรียน 40 คน จัดห้องเรียนแบบความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ของนักเรียน

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การสร้างเครื่องมือขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
ของผู้เรียนในรูปแบบชุมนุมวิทยาศาสตร์

1. ศึกษาเอกสาร หลักการ ทฤษฎี วิธีการสร้างแผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการ
คิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบชุมนุมวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาแหล่งวิทยาการในชุมชนเพื่อนำข้อมูลมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมชุมนุม
วิทยาศาสตร์
3. กำหนดขั้นตอนหลักของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ มี 6 แผน ดังนี้

ตารางแสดงขั้นตอนหลักของการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนหลักของการสอน กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	กิจกรรมของครู	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมนักเรียน
1. ให้ผู้เรียนเสนอประเด็น ใน เรื่องที่ต้องการจะศึกษา	1.1 ครูผู้สอนเสนอตัวอย่าง กิจกรรมชุมนุมนี้ และต้องเป็น ตัวอย่างที่น่าสนใจ ทำทาบความคิด ในการนำเสนอข้อมูล 1.2 ครูผู้สอนนำเสนอเกี่ยวกับ ปัญหาในโรงเรียน โดยให้นักเรียน ร่วมกันแสดงความคิดเห็น 1.3 ตั้งประเด็นคำถามเกี่ยวกับ ปัญหาในโรงเรียน โดยให้ผู้เรียน ได้คิดค้นหาคำตอบจากตัวอย่างที่ ให้โดยตั้งคำถามให้ตรงประเด็น- และมีลักษณะ ความคิด เพื่อจูงใจ ให้ผู้เรียนอยากคิดหาคำตอบและ อยากเรียนรู้เพิ่มเติม	1. นักเรียนเสนอประเด็นของ เรื่องที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้ง แสดงเหตุผลประกอบอย่างชัดเจน

ขั้นตอนหลักของการสอน กิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์	กิจกรรมของครู	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมนักเรียน
2. ให้ผู้เรียนวางแผนการทำงานร่วมกัน และจัดทำเป็นแผนดำเนินงานของชุมชน	2.1 ครูผู้สอนร่วมกันวางแผนกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย 2.2 ครูผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง	2. นักเรียนรู้จักวิเคราะห์งาน , การวางแผนการทำงาน , ปฏิบัติงานตามแผน และ ประเมินผลการทำงานได้
3. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนดำเนินงานตามแผนงานที่วางไว้	3. กิจกรรมต่างๆที่จัดขึ้นนั้น ควรอยู่ภายใต้การแนะนำและควบคุมดูแลของครูผู้สอน ส่วนการดำเนินงานเป็นหน้าที่ของนักเรียน	3.1 ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการ มีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น 3.2 ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง 3.3 เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้แก่ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ไม่เอาเปรียบผู้อื่น อภิปรายและเสนอความคิดเห็นตลอดจนสรุป ประเมินผล และเสนอผลงาน

ขั้นตอนหลักของการสอน กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	กิจกรรมของครู	ตัวบ่งชี้พฤติกรรมนักเรียน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ นำความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นไป ใช้ในสถานการณ์อื่นๆที่แตกต่าง ออกไป	4. จัดเตรียมโจทย์ หรือ สถานการณ์ที่มีความหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและเปิด โอกาส/จัดการ(ควบคุม) ให้ผู้เรียน ได้ฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองในเวลา ที่เหมาะสม	4. นำความรู้ที่เข้าใจมาใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆที่ ผู้สอนกำหนดให้ด้วยตนเอง
5. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอ, วิเคราะห์, แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ที่ได้จากการ ดำเนินงาน พร้อมทั้งสรุปหลักการ หรือแนวคิดที่ได้จากการ ดำเนินงาน และอภิปรายการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้น	5. ตั้งคำถามที่เหมาะสมเพื่อ กระตุ้นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียน คิดหาข้อสรุปจากข้อมูลที่ร่วมกัน คิดและแสดงความคิดเห็น	5. ใช้ความคิดและร่วม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อเสนอ ผลสรุปเป็นหลักการ หรือ แนวคิดของเรื่องที่เรียนรู้ด้วย คำพูดของตัวเอง
6. ผู้เรียนสามารถขยายผล/ เผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์	6. ครูผู้สอนคอยช่วยเหลือ, ให้คำแนะนำ และส่งเสริมผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ ได้รับไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน และ เป็นพื้นฐานใน การเรียนรู้ในระดับขั้นต่อไปได้	6.1 ผู้เรียนได้แสดงออกถึงการนำ ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ชุมนุมวิทยาศาสตร์ไปเผยแพร่ให้ ความรู้กับผู้อื่นด้วยวิธีต่างๆ 6.2 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ทำประโยชน์ใน ลักษณะต่างๆ

4. สร้างแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง
รวมใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 12 ชั่วโมง

หลักการในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

1. เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์
2. กิจกรรมมีความสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ของการคิดวิเคราะห์แต่ละประเภท
3. มีองค์ประกอบของพฤติกรรมทางการคิดวิเคราะห์ครบถ้วน

5. นำแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าแบบอิสระและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กิจกรรม ฯลฯ

6. รับแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสม และสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่า I.O.C.

7. นำแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งแล้วนำกลับมาเก็บรวบรวมข้อมูล

รายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ได้นำเสนอไว้แล้วใน ภาคผนวก ข.

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่ ทิศนา ขัมมณีและคณะ (2544 : 172) ดังนี้

- 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด
- 2) กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ วิเคราะห์ส่วนประกอบ วิเคราะห์ความแตกต่าง วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ดังนี้

ทักษะการคิด	ความหมาย	ขั้นตอน	ตัวบ่งชี้ทักษะ
1. วิเคราะห์ ส่วนประกอบ	เพื่อต้องการให้รู้ว่า ประกอบด้วยอะไรบ้างโดย แยกสิ่งนั้นออกเป็น ส่วนประกอบย่อยๆและ แจกแจงรายละเอียดของ ส่วนประกอบย่อยๆทั้งหมด โดยอาจจัดแยกเป็น หมวดหมู่ หรือตามลำดับ ความสำคัญเพื่อให้เห็นทุก องค์ประกอบ อย่าง ครบถ้วน และตรวจสอบ โครงสร้างของสิ่งนั้นเพื่อทำ ความเข้าใจว่าส่วนต่างๆใน แต่ละส่วนนั้นประกอบ ขึ้นมาอย่างไร	กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ใน การจำแนกข้อมูลหรือสิ่ง ต่างๆ	1. สามารถแจกแจง รายละเอียดของสิ่งที่ กำหนดให้ได้ 2. สามารถบอก โครงสร้างของสิ่งที่ กำหนดให้ได้ 3. สามารถจัดหมวดหมู่ ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ 4. สามารถกำหนด เกณฑ์ในการจำแนก ข้อมูลได้

ทักษะการคิด	ความหมาย	ขั้นตอน	ตัวบ่งชี้ทักษะ
2. วิเคราะห์ความแตกต่าง	เพื่อแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่นๆ ที่มีลักษณะภายนอก คล้ายคลึงกัน หรือมีความคลุมเครือดูไม่ออกกว่าเป็นอะไร จึงต้องมีการวิเคราะห์เพื่อจำแนกความแตกต่างของสิ่งหนึ่งออกจากสิ่งอื่นๆ โดยวินิจฉัยให้เห็นข้อแตกต่าง	จำแนกข้อมูลตามเกณฑ์	1. สามารถแยกแยะความแตกต่างของสิ่งที่อยู่ร่วมกันได้ 2. สามารถแยกข้อมูลได้ตามเกณฑ์
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล	เพื่อค้นหาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการพิจารณาใคร่ครวญเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้งลงไป ในรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ อย่างรอบคอบ ระมัดระวัง บนพื้นฐานความเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อค้นหาว่าเรื่องนั้น สิ่งนั้นเกิดมาจากสาเหตุใด เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร สมเหตุสมผลหรือไม่ อันจะเป็นประโยชน์ในการสืบค้นความจริง	สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของข้อมูล และ ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ	1. สามารถอธิบายเหตุและผลของสิ่งของหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่ออธิบายเชิงเหตุผลของสิ่งที่กำหนดให้ได้ 3. สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบได้

3) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยแบ่งเป็นทักษะ ละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

4) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ

5) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ผ่านการพิจารณาแล้วจากผู้เชี่ยวชาญไปให้อาจารย์ที่ปรึกษารวสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำแบบทดสอบวัด

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มใกล้เคียงแล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ

6) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ไปใช้จริง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนการสอนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน กับนักเรียนที่เป็นประชากร ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบก่อนการสอนเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 สอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบขบวนการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทำการสอนในตารางสอนในเวลาเรียนปกติ (คาบกิจกรรมชุมนุม จำนวน 2 คาบ ต่อ สัปดาห์)

3. ทำการทดลองหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากทำการสอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบขบวนการวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

4. นำคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไปวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติและสรุปผลวิจัย

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบขบวนการวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย (Mean)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน สถิติที่ใช้คือ
การทดสอบค่าที (t – test) แบบ Dependent

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่
	df	แทน	ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ N – 1

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล ผู้วิจัยได้เสนอผลของการวิจัยดังนี้

ในการศึกษาผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ โดยการเปรียบเทียบคะแนนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนที่มีกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	N	$\bar{x}$	S.D.	D	t
ก่อนเรียน	20	16.15	1.14	-	-
				4.05	7.40**
หลังเรียน	20	20.20	2.17		

p** < .01

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนพบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.14 และหลังการทดลองของนักเรียนมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.17 มีการกระจายคะแนนที่ใกล้เคียงกัน

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้แผนการสอนที่มีกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์แล้วทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล” นั้น ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัยดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของ นักเรียน ก่อน และ หลัง การเรียนรู้ ด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ ตำบลลุง อำเภอมือสตู จังหวัดสตูล จำนวน 2 ห้องเรียน 40 คน จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 20 คน โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

1.2.3 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1.2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในรูปแบบชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน โดยมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย แนวคิดหลักของกิจกรรม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ กระบวนการวัดผลและประเมินผล บันทึกผลหลังการสอน ใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง แผนการสอนผ่านการตรวจความตรงเชิงเนื้อหา และ โครงสร้างความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ ความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ความเหมาะสมของกิจกรรมสื่อการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ดังรายชื่อในภาคผนวก

1.2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เป็นแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบวัดชุดนี้ได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ดังรายชื่อในภาคผนวก

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ตามตารางสอน จำนวน 6 ครั้ง 12 ชั่วโมง
3. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นชุดเดียวกัน
4. นำคะแนนที่ได้จากทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ
5. เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำเสนอตามค่า t (t -test) ที่ใช้ในการวิเคราะห์

2. การอภิปรายผล

จากการศึกษา ผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล ผู้วิจัยมีความคิดเห็นดังนี้

ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 13.50 เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนพบว่า ก่อนการทดลองมีค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.14 และหลังการทดลองของนักเรียนมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.17 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย สอดคล้องกับงานวิจัยของปราโมทย์ จันทรเรือง (2536) ที่พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิดสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดกลุ่มควบคุมที่เรียนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ และ สอดคล้องกับงานวิจัยของกนิษฐา พวงไพบูลย์ (2541: 58) ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนได้รับการสอนตามแนวคิดของเสดรีนเบอร์ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการสอนเป็นเช่นนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องหลักการฝึกการคิดย่อยและการคิดวิเคราะห์ในแผนการจัดการเรียนรู้มีความตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะการคิดที่ต้องการพัฒนา ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนด้านทักษะการคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากกิจกรรมในชุมชนวิทยาศาสตร์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ฝึกทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกลุ่มจากการจำแนกหรือจัดกลุ่มข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ฝึกทักษะการเชื่อมโยงจากการอธิบายผลการทดลองหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความรู้หรือข้อมูลเดิม ฝึกทักษะการให้เหตุผลโดยการอธิบายปรากฏการณ์ว่ามีสาเหตุมาจากอะไร ฝึกทักษะการวิเคราะห์จากการศึกษาองค์ประกอบของข้อมูลหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความสามารถในทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดกลุ่ม ทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการให้เหตุผล การฝึกทักษะการคิดย่อยในกิจกรรมการเรียนการสอน จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบลูมและการเรียนรู้ (อ้างถึงใน ปราโมทย์ จันทรเรือง 2536 : 150) ที่ว่าสมรรถภาพทางการคิดสามารถแยกย่อยและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยอาศัยพฤติกรรมความคิดพื้นฐานที่ง่ายไปหาพฤติกรรมความคิดที่ยากและซับซ้อน

การฝึกการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องในกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งสอดคล้องกับกฎการฝึกหัดของธอร์นไคค์ (อ้างถึงในทิสนา แคมมณีและคณะ 2544: 7) ที่ว่าเมื่อเกิดความเข้าใจหรือเรียนรู้แล้วนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้บ่อยๆจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร

ดังนั้นการสอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน จึงสามารถพัฒนาความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

คะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 4.05 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างไม่มากนัก เนื่องมาจากระยะเวลาที่ใช้ในการคิดมีเพียง 12 คาบและ ในทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกลุ่มนักเรียนมีโอกาสนในการฝึกน้อยทำให้นักเรียนบางคนขาด ความคล่องแคล่วในการคิดถ้าต้องการพัฒนาความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ให้สูงกว่านี้ ควรฝึกโดยใช้เวลามากกว่านี้และปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อเกิดเป็นลักษณะนิสัยที่ดีในการดำรงชีวิต

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้สนใจจะนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นกับ ผู้เรียนนั้น ควรคำนึงถึงวุฒิภาวะ ระดับชั้นของผู้เรียน ตลอดจนแหล่งวิทยาการในชุมชนที่เอื้อต่อการ จัดกิจกรรม การกำหนดเนื้อหาของกิจกรรมให้นักเรียนทำ ครูควรศึกษาพื้นฐานและประสบการณ์ เดิมของนักเรียนก่อน และ ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการคิด โดยสร้างความ ไว้วางใจให้กับผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ใช้คำถามกระตุ้นให้คิดและให้เวลา ในการคิดหาคำตอบและยอมรับฟังการโต้แย้งที่มีเหตุผล

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 การจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ครั้งต่อไปควรมีการจัดกิจกรรมนอก โรงเรียน เช่นการสำรวจแหล่งวิทยาการ และควรวางแผนด้านเวลา พาหนะ วุฒิภาวะของผู้เรียนก่อน เพื่อความปลอดภัยขณะนำนักเรียนไปทำกิจกรรมนอกโรงเรียน

3.2.2 ควรทำวิจัยโดยการขยายแผนการสอนออกเป็นสอนทั้งภาคเรียนแล้วศึกษา ผลที่เกิดขึ้นเป็นการทำวิจัยที่สมบูรณ์มากขึ้น

3.2.3 ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการคิด เช่น การคิดอย่างมี วิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนิษฐา พวงไพบูลย์ (2541). “การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนตามแนวคิดของสเติร์นเบิร์ก” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ(2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กรุงเทพฯ
คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กรุงเทพฯ
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา เกียรติประวัติ (2525). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน กรุงเทพฯ วัฒนาพานิช.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547). การคิดเชิงวิเคราะห์ กรุงเทพฯ ชัคเชสมิเดีย.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). การพัฒนาหลักสูตร: หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:
อสมิทธิ์เพรส.
- จริยา เสดบุตร การวัดผลประเมินผลทางการศึกษา ภาควิชาวัดและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2522
- ชุติมา วัฒนศิริ. (2536). กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน กรุงเทพมหานคร ชมรมเด็ก 2539
- โซ สาลีฉน์. 2523. การประดิษฐ์และสร้างอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. ภาควิชาวิทยาศาสตร์
ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ทิสนา เขมมณี (2545). ศาสตร์การสอน กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2545) 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณีและคณะ (2544). วิทยาการด้านการคิด กรุงเทพฯ เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป
แมนเนจเม้นท์.
- _____. (2546). เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดสาขาศึกษาศาสตร์ และ
สำนักการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช(อค์สำเนา).
- ธัญสินี ฐานา.(2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะ
กระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- นิคม ชมพูลง.(2545). วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธารอักษร.
- นิพนธ์ นาสมบุญ (2536). “ผลของการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรประจวบจิตร คำจิตรรัส, ประยูร ศรีประสาธน์และวิจิตร ศรีสะอาด. เอกสารการสอนชุดวิชาการศึกษากาทางไกล Distance Education หน่วยที่ 1-7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. พิมพ์ครั้งที่ 1, 2534.
- ปราโมทย์ จันทร์เรือง (2536). “การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อทักษะการคิดของนักเรียนระดับประถมศึกษา” วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษบัณฑิต.
- ปัญญา อุทัยพัฒน์ และอรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ. (2527). การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พัชรา ทวีวงศ์ ณ อุรุยา “การพัฒนาการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์” ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์ เล่มที่ 2 หน่วยที่ 5 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2537
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2532). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา, เชียงใหม่: เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล
- มังกร ทองสุคติ การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา 2522
- แมน เชื้อบางแก้ว. (2532) การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทแก้ว เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต , บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุวนิตย์ หงษ์ตระกูลและคณะ.โครงการวิจัยการพัฒนาชุดปฏิบัติการเรื่อง”แนวคิดเบื้องต้นของแคลคูลัส” สำหรับนักศึกษาศาสนาบ้านราชภัฏเชียงใหม่:สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ,2544.
- รัศมี ภูมิธิ. การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมของนักเรียน

- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเพชรพิทยาสรรค์ จังหวัดชัยภูมิ. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2546.
- ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536) เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- วรรณดี แสงประทีปทอง (2545). “การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมิน
หลักสูตร” ใน ประมวลสาระชุดวิชาการประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอน
หน่วยที่ 8 หน้า 105 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- วรางคณา ส่งเสริม. (2538) ความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริชัย กาญจนวลี. ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
2536.
- ศิริรณา อัฐสุวรรณศิลป์.(2548) การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบของร่างกายสำหรับ
นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 ปริญญานิพนธ์
(กศ.ม.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริยุภา พูลสุวรรณ. (2530). การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์
อภิमान. ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สกว. แสงอ่อน (2546) การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสลับประดท้อถื่น
ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ปริญญานิพนธ์ (กศ.ม.)
วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- สุนันทา มานะปริชากร. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมตามปกติ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2535
- สุนันท์ สังข์อ่อง “การผลิตและการใช้สื่อโสตทัศน์และสื่อกิจกรรม” ใน เอกสารชุดฝึกอบรม
นวัตกรรมและสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ หน้า 182 นนทบุรี สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2536
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. เรียนรู้สู่เครื่องมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
บริษัทดวงกมลสมัยจำกัด, 2544.
- เสริมศรี ไชยสร (2528). ระบบหลักสูตรและการสอน. เชียงใหม่: พระสิงห์การพิมพ์

อมรวิรัช นาคทรพรพ (2545). “หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับบริบททางการศึกษา” ในประมวล

สาระชุดวิชาบริบททางการศึกษา หน่วยที่ 1 หน้า 37 นนทบุรี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.

อรทัย วิเศษสกุล. (2533) ผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้าน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน

ชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพ้นทองวิทยายน

จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต , บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Andersen , Hans O. & Koutnik, Paul G. (1972) Toward More Effective Science Instruction

In Secondary Education. Newyork: Macmillan Publishing Co., Inc.

Bloom , Benjamin (1961) S.ed.texonomy of Education Objective Book 1 : Cognitive

Domain. New York : David Mckay.

Heathers, Glan. (1964). *A Working Definition of Individualized Instructional*.

Journal the Educational Leadership. 8 : 342 – 344

Heiss, Elwood D. Obourn, Ellsworth S. and Hoffman, Charls W. "Extracurricular

Activities in Science ,233-234" in Modern Science Teaching. New York :

Macmillan Co., 1929, pp. 233-234

Thorndike, Robert Ladd and Elizabeth Hagen. Measurement and Evaluation in

Psychology and Education. 3 rd ed. New York : Wiley, 1969

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

1. ชื่อ อ.ยุพดี กาญจนะ
 สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคสตูล
 วุฒิการศึกษา ศษ.ม คีทศาสตร์ แขนงวิชาหลักสูตร และ การสอน มัธยม (วิทยาศาสตร์)
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผลงานทางวิชาการ การ
 ใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อพัฒนาความสามารถใน
 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. ชื่อ อ.พรขมล วงษ์พันธ์
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ จ.สตูล
 วุฒิการศึกษา กศ.ม วิทยาศาสตร์ศึกษา (เคมี)
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ตำแหน่ง ครู คศ.2 รับราชการ 14 ปี

3. ชื่อ อ.ศศิธร ไชยโหม
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสตูลวิทยา
 วุฒิการศึกษา วท.ม (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
 วท.บ (ศึกษาศาสตร์ วิชาเอกชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ - ครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และ
 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 10 ปี
 - ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ 10 ปี
 - ครูที่ปรึกษานักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และนักเรียน
 โครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ สสวท.
 - ตำแหน่งครู คศ. 1

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

แผนการจัดกิจกรรมที่ 1

ชื่อกิจกรรม/ เรื่อง การนำเสนอประเด็นของเรื่องที่ต้องการศึกษาในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาควิชาที่ 1
 เวลา 2 ชั่วโมง

แนวคิดหลักของกิจกรรม

การจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยนักเรียนได้เลือกทำงานตามความสนใจอย่างเป็นระบบ ได้ผลงานที่มีคุณภาพตามระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน การคัดเลือกผลงานของตนเองเพื่อนำเสนอเป็นกระบวนการคิดอย่างมีขั้นตอนที่สังเคราะห์งานของตนเองก่อนนำมาจัดเพิ่มสะสมผลงานอย่างมีระบบ เพื่อสะท้อนให้เห็นความก้าวหน้าในทักษะกระบวนการคิดของตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ให้แก่ตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนเสนอประเด็นของเรื่องที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน

สาระการเรียนรู้

1. การนำเสนอประเด็นของเรื่องที่ต้องการศึกษา
2. การคัดเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูผู้สอนตั้งประเด็นนำทาง

“ทางโรงเรียนได้รับทุนสนับสนุนจากทาง อบต.ตำบลลุง อ.เมือง จ.สตูล มาจำนวนหนึ่งเกี่ยวกับ การสนับสนุนให้โรงเรียนจัดทำสวนพืชผักสวนครัว ซึ่งทางโรงเรียนมีสถานที่ที่ทำพืชผักสวนครัว อยู่แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรในการจัดทำสวนพืชผักสวนครัวในกิจกรรมชุมนุม วิทยาศาสตร์ในครั้งนี้”

2. นักเรียนและครูสนทนาเกี่ยวกับพืชผักสวนครัวในท้องถิ่น โดยครูพานักเรียนไปดูสถานที่ที่ทำ พืชผักสวนครัวของโรงเรียน เพื่อชักจูงและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน พร้อมทั้ง ครูตั้งประเด็นคำถามดังนี้

- “ประโยชน์และความสำคัญของผักสวนครัวมีอะไรบ้าง”

- “พืชผักสวนครัวที่นักเรียนรู้จักในท้องถิ่นมีอะไรบ้าง”

- “นักเรียนเห็นสมควรปลูกในโรงเรียนมีอะไรบ้าง”

และให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

3. ครูผู้สอนแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน เพื่อให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อเสนอประเด็นการศึกษาเกี่ยวกับพืชผักสวนครัว

4. นักเรียนนำเสนอหัวข้อที่สนใจทำเพื่อรับการวิพากษ์จากเพื่อนสมาชิก และ ครู

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทบทวน / ปรับปรุงหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษา และ นำเสนอเพื่อยืนยันหัวข้อที่ต้องการศึกษา

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์
2. วารสารเรื่องพืชผักสวนครัว จาก อบต.ตำบลลุง
3. การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
4. เอกสารพืชผักสวนครัวใกล้ตัว

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องโสตทัศนศึกษา
3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
4. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
5. วิทยากรในชุมชน

กระบวนการวัดผลและประเมินผล

วิธีวัด

1. สังเกตพฤติกรรมนักเรียนชั้นวางแผนงาน และชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบบันทึกการวางแผนการทำงานและตรวจผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. นักเรียนแต่ละคนได้คะแนนจากแบบบันทึกพฤติกรรม 80% ขึ้นไป

2. นักเรียนวางแผนการทำงานถูกต้องเหมาะสมและมีคะแนนผลงาน 80% ขึ้นไป
เครื่องมือวัด

1. แบบบันทึกพฤติกรรม
2. แบบบันทึกผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน

(นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แผนการจัดกิจกรรมที่ 2

ชื่อกิจกรรม/ เรื่อง การวางแผนการทำงานร่วมกัน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 2 ชั่วโมง
 ภาคเรียนที่ 1

แนวคิดหลักของกิจกรรม

การวางแผนการทำงานร่วมกันเป็นการกำหนดรายละเอียดขั้นตอนต่างๆเพื่อให้ผลงานที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้

การบรรลุสภาพการณ์บางอย่างที่กำหนดไว้ในอนาคตเพื่อให้แผนการเกิดเป็นจริง จึงต้องกำหนดว่าให้ใครเป็นผู้นำ ทำเมื่อใด และทำอย่างไร ต้องใช้แผนการแบบไหน มีอะไร เป็นอุปสรรคขวางอยู่ และต้องค้นพบว่าเงื่อนไขสำคัญที่จะบรรลุเป้าหมายนั้นคืออะไร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิเคราะห์งานย่อยในประเด็นที่ต้องการศึกษาได้
2. เขียนแผนทำกิจกรรมชุมนุมที่มีส่วนประกอบของงานครบถ้วนสามารถนำไปปฏิบัติได้

สาระการเรียนรู้

การวางแผนการปฏิบัติงานและวิธีการเขียนแผนทำกิจกรรมชุมนุม

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูอธิบายถึงสภาพและปัญหาที่จะเกิดขึ้น จากการทำงานที่ขาดการวางแผนเอาไว้ล่วงหน้า
2. ครูกล่าวถึงความสำคัญของการวางแผนการทำงาน และ สอนวิธีการวางแผน โดยระบุว่า การวางแผนต้องมีการทำงานขั้นตอนใดบ้าง
3. ครูแจกใบความรู้เรื่อง การวางแผนปฏิบัติโครงการ พร้อมคู่มือวิธีปฏิบัติ ประกอบและอธิบายเพิ่มเติม
4. ครูแจกใบเสนอร่างโครงการแล้วอธิบายถึงวิธีการเขียนรายละเอียดลงในใบเสนอร่างโครงการ พร้อมคู่มือตัวอย่างการเขียนใบเสนอร่างโครงการ
5. ครูให้นักเรียน เขียนรายละเอียดของการวางแผนโครงการตามแนวทางที่ครูอธิบาย
6. ครูผู้สอน ตรวจสอบ การวางแผนโครงการ จากใบเสนอโครงการของนักเรียน แล้วเสนอแนะจุดที่ต้องการแก้ไข พร้อมแจกใบเสนอร่างโครงการให้นักเรียนใหม่เพื่อให้เขียนใหม่เพิ่มเติม ตามคำแนะนำนั้น

7. ให้นักเรียนค้นหาและสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม โดยค้นหาข้อมูล เรื่อง การวางแผนปฏิบัติโครงการ และทำรายงานส่งในคาบต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ เรื่อง การวางแผนปฏิบัติโครงการ
2. สื่อ วีซีดี เรื่อง การวางแผนปฏิบัติงาน
3. ตัวอย่างการเขียนใบเสนอร่างโครงการ
4. ใบเสนอร่างโครงการ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจและความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ
2. ประเมินจากความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน โดยสังเกตพฤติกรรมต่อไปนี้
 - 2.1 การตอบคำถาม
 - 2.2 การอภิปราย
 - 2.3 ตรวจผลงานจากใบงาน
3. ประเมินจากแบบประเมินทักษะกระบวนการการทำงานโครงการระหว่างเรียน
4. เกณฑ์การวัดและประเมินผลนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มผ่านเกณฑ์ 80

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน
(นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์)

ใบความรู้เรื่อง การวางแผนปฏิบัติงาน

การวางแผนปฏิบัติงาน เป็นการดำเนินงานที่ช่วยกันคิดกำหนดไว้ล่วงหน้าว่าจะปฏิบัติภารกิจใดบ้าง โดยจัดเป็นแผนกำหนดกิจกรรมโครงการ และขั้นตอนการปฏิบัติ รวมทั้งระยะเวลา การจัดวัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งของต่างๆตามความจำเป็นที่ช่วยให้โครงการประสบความสำเร็จ

การวางแผนที่ดี จะช่วยกำหนดทิศทางการดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง ไม่ผิดพลาดหลงทาง หรืออาจจะคลาดเคลื่อนผิดพลาดไปบ้าง แต่ก็พอจะทราบและมีแนวทางแก้ไขได้บ้างเพราะได้มีการกำหนดไว้แล้วในการวางแผน

1 กิจกรรมวางแผนโครงการ

- 1.1 การเตรียมงานด้านการศึกษาและสำรวจข้อมูลต่างๆ
- 1.2 การเริ่มต้น
- 1.3 การปฏิบัติงาน
- 1.4 ค่าใช้จ่าย
- 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.6 ปัญหา อุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแนวทางแก้ไข

1.1 การเตรียมงานด้านการศึกษาและสำรวจข้อมูลต่างๆ

ต้องมีการกำหนดว่าจะศึกษาจากเอกสาร หนังสือ สิ่งพิมพ์ ตำราใดบ้าง และสถานที่แหล่งวิชาการ ตัวบุคลากรที่สำคัญและจำเป็นจะต้องค้นหาข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยดี

1.2 การเริ่มต้น

ควรเริ่มงานอย่างไรบ้าง มีงานใดบ้างที่ต้องเริ่มก่อน หรือหลังตามลำดับขั้นตอนจะมีการปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานหรือไม่ ติดต่อหาตลาดจำหน่ายผลผลิตได้หรือไม่ ติดต่อวิทยากรหรือขอคำแนะนำปรึกษากับใครบ้าง มีการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้อย่างไร หรือจะประชาสัมพันธ์โครงการอย่างไรบ้าง

1.3 การปฏิบัติงาน

มีขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร ใช้ระยะเวลาอย่างไร มีผู้รับผิดชอบหรือไม่และมีการประเมินผลระหว่างการปฏิบัติงานหรือไม่ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการวางแผนปฏิบัติงาน กิจกรรมชุมนุม

1.4 ค่าใช้จ่าย

ต้องกำหนดว่า กิจกรรมชุมนุมมีค่าใช้จ่ายอะไรบ้าง เช่น การจัดซื้อ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ ค่าเดินทาง เงินที่ได้รับมาเป็นเงินเท่าใด บุคคลอื่นจะได้รับประโยชน์จากกิจกรรมนี้อย่างไรและจะมีการขยายผลต่อไปหรือไม่

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แสดงให้เห็นว่า การวางแผนทำกิจกรรมชุมนุมนี้ จะได้รับความรู้ ความชำนาญ ทักษะและประสบการณ์อย่างไรบ้าง มีรายได้เป็นเงินเท่าใด บุคคลอื่นจะได้รับประโยชน์จากกิจกรรมนี้อย่างไรและจะมีการขยายผลต่อไปหรือไม่

1.6 ปัญหาอุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

แสดงการคาดคิดว่า การดำเนินงานตามโครงการนี้ จะมีปัญหาและอุปสรรคใดบ้าง ทั้งในด้านบุคคลที่ร่วมงาน ขั้นตอนการปฏิบัติ ภัยธรรมชาติ ตลาดจำหน่าย และอื่นๆที่เห็นว่าน่าจะเกิดขึ้น พร้อมชี้แจงสาเหตุที่อาจเกิดขึ้นด้วย รวมทั้งแนวทางแก้ไข

กิจกรรมวางแผนปฏิบัติงานดังกล่าวนี้ เป็นแนวทางพิจารณาให้โครงการดำเนินไปด้วยดี และอาจมีสิ่งจำเป็นมากกว่านี้ ก็ควรเขียนกำหนดลงไปด้วย งานที่จำเป็นและสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ การจัดทำปฏิทินปฏิบัติงาน เพราะจะเป็นตัวกำหนดที่ทำให้ทราบว่าในระยะเวลาใดบ้าง จะต้องปฏิบัติงานอย่างไร ใครเป็นผู้รับผิดชอบและมีข้อสังเกตการปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง จึงควรจัดทำไว้ด้วย ตามรูปแบบที่เสนอดังนี้ คือ

รูปแบบปฏิทินปฏิบัติงาน

[illegible]

ในระหว่างการทำงาน ถ้ามีปัญหา อุปสรรค ข้อขัดข้องต่างๆให้ระบุไว้ในช่องหมายเหตุ

ตัวอย่างแบบเสนอร่างโครงการ

1.ชื่อโครงการ ตู้ฟักไข่

2.ผู้จัดทำโครงการ

1.
2.
3.
4.
5.
6.

3.หลักการและเหตุผล

ตู้ฟักไข่ไฮเทค จะสามารถฟักไข่ได้ตามจำนวนที่ต้องการ และใช้เวลาไม่มากนักเมื่อเทียบกับการฟักโดยใช้แม่ไก่ ตู้ฟักไข่ไฮเทคจะสามารถเพิ่มผลผลิตในการฟักไข่ได้

4.จุดมุ่งหมายของการทำโครงการ

จากการที่สมาชิกกลุ่มได้ทำการศึกษา พบว่าในชุมชนของเรามีการใช้กรรมวิธีในการฟักไข่แบบธรรมชาติโดยแม่ไก่เป็นผู้ฟักไข่เอง ซึ่งทางสมาชิกกลุ่มเห็นว่า ในการฟักไข่ตามธรรมชาติจะได้ผลช้าและจำนวนน้อย ซึ่งในสมัยนี้เทคโนโลยีนั้นก้าวหน้ามาก ทางสมาชิกกลุ่มจึงนำเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิตตู้ฟักไข่ไฮเทคขึ้นมา เพื่อให้ได้ผลผลิตตามต้องการและมีคุณภาพด้วย

5.แผนการดำเนินงาน

ลำดับ ที่	กิจกรรม	แผนดำเนินการ/ สัปดาห์ที่																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ค้นหาหัวข้อ โครงการ																				
2	วางแผน ดำเนินงาน																				
3	ปฏิบัติโครงการ																				
4	เสนอ โครงการ																				
5	อื่นๆ																				

6.ตารางการปฏิบัติงาน

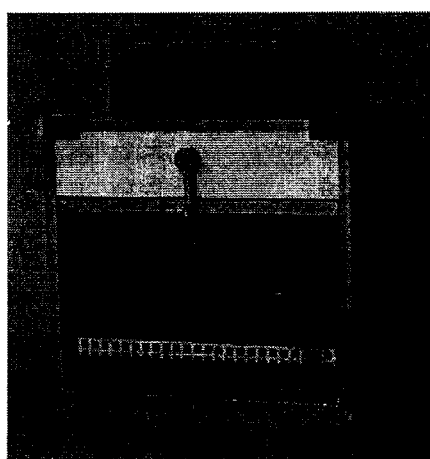
สัปดาห์ที่	กิจกรรมที่จะปฏิบัติ	สถานที่ทำกิจกรรม	หมายเหตุ
1	ปฐมนิเทศการเรียนการสอน		
2	ศึกษาคำอธิบายรายวิชาผลการเรียนรู้		
3	ปรึกษาหาหัวข้อในการทำโครงการ		
4	ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการ		
5	สรุปหัวข้อโครงการ		
6	รวบรวมงบประมาณ		
7	รวบรวมงบประมาณ		
8	จัดหาอุปกรณ์วัสดุแหล่งประกอบการวิทยากร ท้องถิ่นในการทำโครงการ		
9	จัดหาอุปกรณ์วัสดุแหล่งประกอบการวิทยากร ท้องถิ่นในการทำโครงการ		
10	รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง		
11	รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง		

ลำดับที่	กิจกรรมที่จะปฏิบัติ	สถานที่ทำกิจกรรม	หมายเหตุ
12	ลงมือปฏิบัติโครงการ		
13	ลงมือปฏิบัติโครงการ		
14	ลงมือปฏิบัติโครงการ		
15	ลงมือปฏิบัติโครงการ		
16	ลงมือปฏิบัติโครงการ		
17	ตรวจสอบ		
18	แก้ไขชิ้นงาน		
19	เสนอโครงการ		
20	เสนอโครงการ		

7.รายการวัสดุในการทำโครงการ

ลำดับที่	รายการวัสดุ	ขนาด	จำนวน
1	แผ่นกระดานอัด	4 มิลลิเมตร	
2	หัวไฟ	40 วัตต์	2 หัว
3	กระจก	3 มิลลิเมตร	1 แผ่น
4	พานพับ	-	1 ชุด
5	ตระแกรง	-	1 □ 3 เมตร
6	เหล็กฉาก	-	1 เส้น
7	น็อต	เบอร์ 10	1 กล่อง
8			
9			

8.แบบหรือภาพสะเกต



9. ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. เกณฑ์ในการประเมินผลโครงการ

1. การวางแผนการทำงาน
2. กระบวนการทำงาน
3. ผลงานสำเร็จ
4. จิตพิสัย

ลงชื่อ

ประธานกลุ่ม

(.....)

ลงชื่อ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(.....)

ลงชื่อ

อาจารย์ประจำวิชา

(.....)

แผนการจัดกิจกรรมที่ 3

ชื่อกิจกรรม/ เรื่อง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 2 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 1

แนวคิดหลักของกิจกรรม

ในการจัดทำกิจกรรมชุมนุม ย่อมต้องเกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งข้อมูลอาจได้มาจากการอ่าน การวัด การถามคำถาม หรือจากหลาย ๆ วิธีร่วมกัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ปฏิบัติงานตามที่เสนอไว้ในแผนการทำกิจกรรมชุมนุม
2. รายงานความก้าวหน้าของการปฏิบัติงาน

สาระการเรียนรู้

การรายงานผลความก้าวหน้าของการทำกิจกรรมชุมนุมตามแผน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานตามแผน
3. ครูเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานและความก้าวหน้าในการปฏิบัติกิจกรรมชุมนุมของนักเรียน

สื่อการเรียนการสอน

แบบรายงานผลความก้าวหน้า

การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตและแบบบันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติและกิจนิสัยในการเรียน
 - 1.1. ความตั้งใจเรียน
 - 1.2. ความร่วมมือกันในกลุ่ม
2. ประเมินจากความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนโดยสังเกตพฤติกรรมต่อไปนี้
 - 2.1 การตอบคำถาม

2.2 การอภิปราย

2.3 ตรวจสอบผลงานจากใบงาน

3. ประเมินจากแบบประเมินทักษะกระบวนการการทำงานโครงการระหว่างเรียน

4. เกณฑ์การวัดและประเมินผลนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มผ่านเกณฑ์ 80

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน

(นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์)

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของการทำกิจกรรมชุมนุม

ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	รายการพฤติกรรม										รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ		
		ร่วมแบ่งกลุ่มด้วยความเต็มใจ	ร่วมกันคัดเลือกผู้นำด้วยความเต็มใจ	รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกด้วยความเต็มใจ	มีกระบวนการทำงานเป็นขั้นตอน	ร่วมกันแสดงความคิดเห็น	ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่มอบหมาย	ร่วมปรับปรุงงานด้วยความเต็มใจ	พอใจกับความสำเร็จของงาน	มุ่งมั่นทำงานให้สำเร็จ	นำมติของกลุ่มไปปฏิบัติ		2	1	0
1.	กลุ่ม														
2.	กลุ่ม														
3.	กลุ่ม														
4.	กลุ่ม														
5.	กลุ่ม														

หมายเหตุ 1. การให้คะแนน / ให้ 1 คะแนน × ให้ 0 คะแนน

2. การสรุปผลการประเมินให้เป็นระดับคุณภาพ 0, 1, 2 กำหนดเกณฑ์ได้ตามความเหมาะสมหรืออาจใช้เกณฑ์ดังนี้

ปฏิบัติ 8	รายการขึ้นไปให้ระดับคุณภาพ	2 (ดีเยี่ยม)
ปฏิบัติ 6 - 7	รายการขึ้นไปให้ระดับคุณภาพ	1 (ดี)
ปฏิบัติ 5	รายการขึ้นไปให้ระดับคุณภาพ	0 (ควรปรับปรุง)

แบบติดตามและประเมินความก้าวหน้าของการทำกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์

☐ สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกรกฎาคม ☐ สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนกรกฎาคม ☐ สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกรกฎาคม ☐ สัปดาห์ที่ 4 ของเดือนกรกฎาคม ☐ สัปดาห์ที่ 5 ของเดือนกรกฎาคม
☐ สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนสิงหาคม ☐ ปีการศึกษา.....

ชื่อกลุ่ม.....

การดำเนินการที่ตั้งเป้าหมายในภาคการศึกษานี้คือ

.....

กิจกรรมที่ได้ดำเนินการในภาคการศึกษานี้คือ

.....

ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

.....

หัวข้อประเมิน	นักเรียน		อ.ที่ปรึกษา ชุมนุม	
	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
1. กิจกรรมเป็นไปตามแผนที่ตั้งไว้มากกว่าร้อยละ 80 ของแผนที่วางไว้				
2. มีการศึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมอย่างสม่ำเสมอ				
3. พึงพอใจกับการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุม				
4. อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมพึงพอใจกับความก้าวหน้าของกิจกรรมชุมนุม				

लग्ना

ประธานกลุ่มนักเรียนผู้ทำกิจกรรมชุมนุม

วันที่

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาชุมชนท่านนั้น

ความคิดเห็นเพิ่มเติม :

ลงชื่อ _____

อาจารย์ที่ปรึกษาชุมชน

วันที่

สำหรับโครงร่างโครงการในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

☐ ยังไม่ได้ส่งโครงร่าง

☐ ได้รับการอนุมัติโครงงานแล้ว

ครั้งสุดท้ายที่ได้นำเสนอรายงานความก้าวหน้าของโครงการในกิจกรรมชุมนุมคือ

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุมเท่านั้น

☐ เห็นด้วย ☐ ไม่เห็นด้วย กับโครงร่างกิจกรรมชุมนุมที่นักเรียนนำเสนอ

เหตุผล (กรณีที่ไม่เห็นด้วย)

ลงชื่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาชุมนุม

วันที่

แผนการจัดกิจกรรมที่ 4

ชื่อกิจกรรม/ เรื่อง วิธีการเขียนรายงาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 2 ชั่วโมง
 ภาคเรียนที่ 1

แนวคิดหลักของกิจกรรม

การเขียนรายงานในกิจกรรมชุมนุม เป็นการนำเสนอให้ผู้อ่านได้ทราบวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินงานและผลของการทำกิจกรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายวิธีการเขียนรายงานการศึกษาในกิจกรรมชุมนุม
2. เขียนรายงานการทำกิจกรรมในชุมนุมได้ส่วนประกอบที่สำคัญครบถ้วนสมบูรณ์

สาระการเรียนรู้

1. หลักการเขียนรายงานการทำกิจกรรมชุมนุม
2. วิธีการเขียนรายงานอ้างอิงแหล่งข้อมูล

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูกล่าวถึงความสำคัญของการเขียนและอธิบายวิธีการเขียนรายงานพร้อมนำเสนอตัวอย่างการเขียนรายงานและการเขียนอ้างอิงแหล่งข้อมูล
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันเขียนรายงาน โดยให้สอดคล้องกับข้อมูลและเรื่องที่ทำ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน
3. ครูและนักเรียนร่วมกันวิพากษ์ผลงานของแต่ละกลุ่มนำเสนอ
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นที่สำคัญทั้งหมดที่ได้เรียนมา

สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นผังแสดงส่วนประกอบและขั้นตอนการเขียนรายงาน
2. ตัวอย่างรายงาน
3. ตัวอย่างการเขียนอ้างอิงแหล่งข้อมูล

การวัดและประเมินผล

1. การตอบคำถามเกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของการเขียนรายงาน
2. คุณภาพของรายงานที่เขียน ครบถูกต้องของการเขียนอ้างอิงแหล่งข้อมูล
3. การนำเสนอผลงานของการเขียนรายงาน

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน

(นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์)

แบบประเมินคุณภาพการเขียนรายงาน

ร.ด.-	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					รวม
		องค์ประกอบ	เนื้อหา	ความคิดสร้างสรรค์	ความเหมาะสมของ รายงาน	ความถูกต้องตาม แบบฟอร์ม	
		2	2	2	2	2	10

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน

(นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์)

ใบความรู้

ส่วนประกอบของรายงาน

รายงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ส่วนประกอบตอนต้น ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1.1 ปกนอก (Cover)

1.2 หน้าปกใน (Title page)

1.3 คำนำ (Forword, Preface)

1.4 สารบัญ (Table of contents)

1.5 บัญชีภาพประกอบ (List of figures)

2. ส่วนประกอบตอนกลางหรือส่วนเนื้อหา เป็นข้อความที่ผู้ทำรายงานได้เรียบเรียงขึ้นจากการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 เนื้อหา (Text)

2.2 อัญประกาศ (Quotation)

2.3 เชิงอรรถ (Footnote)

2.4 ตารางและภาพประกอบ (Table and figures)

3. ส่วนประกอบตอนท้าย ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

3.1 บรรณานุกรม (Bibliography)

3.2 ภาคผนวก (Appendix)

การเขียนรายงานมีขั้นตอนในการเขียนได้ดังนี้

๑. การกำหนดข้อเรื่อง ต้องเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เรื่องที่ผู้ทำรายงานมีความรู้ความสามารถ และสามารถหาแหล่งความรู้ได้

๒. ขอบเขตของเรื่อง ก่อนที่จะทำการเขียนรายงานต้องทำการกำหนดขอบเขตของข้อมูลครอบคลุมทุกข้อของรายงาน แต่ละข้อต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างดี การลำดับเนื้อหาสอดคล้องกัน

๓. แหล่งข้อมูล หรือแหล่งความรู้ ผู้เขียนรายงานจะต้องสำรวจแหล่งความรู้ที่จะใช้ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่จะเขียนรายงาน อาจใช้วิธีการค้นคว้าจากหนังสือ หรือเอกสารในห้องสมุด การสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้ในแขนงนั้นๆ การใช้แบบสอบถาม การทดลองปฏิบัติ หรือ การศึกษาดูงานด้วยตนเอง

ส่วนประกอบของรายงาน

๑. ส่วนประกอบตอนต้น

๑.๑ ปกนอก ควรใช้กระดาษหนาพิเศษ และมีข้อความดังต่อไปนี้

ชื่อเรื่อง
ชื่อผู้ทำรายงาน
ชื่อวิชา
ชื่อสถานศึกษา
ภาคการเรียน ปีการศึกษา

เรื่อง การเลี้ยงกุ้งกุลาคำ
เฉลิมพล เหล่าเที่ยง
รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา เกษตร
โรงเรียน จริยธรรมอิสลามมูลนิธิ
ภาคการศึกษา ที่ ๑
ปีการศึกษา 2549

๑.๒ ปกใน วางอยู่ต่อจากปกนอก ใช้กระดาษบาง มีข้อความคล้ายกับปกนอก

๑.๓. คำนำ วางอยู่หน้าถัดจากปกใน เป็นข้อความกล่าวเกริ่นนำเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจขอบเขตและที่มาของการทำรายงานนั้นๆ บางรายงานอาจจะกล่าวถึงการขอบคุณผู้ให้ความร่วมมือในการเขียนรายงานนั้นๆ ให้สำเร็จ ควรลงชื่อ และวันที่เขียนคำนำด้วย

คำนำ การเลี้ยงสัตว์เป็นการทำการเกษตรอย่างหนึ่งที่ เฉลิมพล เหล่าเที่ยง 25 พฤษภาคม 2549

๑.๔ สารบัญ เป็นส่วนที่บอกว่าตำแหน่งของข้อมูล หรือเรื่องราวต่างๆ วางอยู่หน้าใดของรายงาน เพื่อให้ง่ายต่อการพลิกหาข้อมูล ในรายงานฉบับนั้นๆ

สารบัญ	
เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
การเลี้ยงสัตว์	2
การเกษตร	3
ขั้นตอนการเลี้ยง	5
สรุป	15

การอ้างอิงแหล่งข้อมูล

หลักเกณฑ์การอ้างอิงแบบแทรกในเนื้อหา

1. รูปแบบการอ้างอิง

1.1 การอ้างอิงแหล่งข้อมูลรายการเดียวที่มีผู้รับผิดชอบคนเดียว

ในกรณีที่อ้างอิงเฉพาะหน้าหรือเล่ม คือ การระบุชื่อผู้เขียน ปีพิมพ์ และเลขหน้าหรือเลขเล่มของแหล่งข้อมูลที่น่ามาอ้างอิงแทรกไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมในส่วนของเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ามีข้อมูล

เหล่านั้นมาจากแหล่งใด ซึ่งรูปแบบการอ้างอิง สามารถเขียนได้ 3 แบบ ดังนี้

1) การระบุชื่อผู้แต่ง ปีพิมพ์ และเลขหน้าหรือเลขเล่ม ไว้ในวงเล็บท้ายเนื้อหาซึ่งระหว่างชื่อผู้เขียน ปีพิมพ์ และเลขหน้า คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค

ตัวอย่าง

สารสนเทศมีความสำคัญและมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของสังคมปัจจุบัน ซึ่งอยู่ในยุคที่เรียกว่า ยุคข่าวสาร (Information Age) ทั้งนี้เพราะสารสนเทศ เป็นปัจจัยหลักในการกำหนดและแนวทาง พัฒนาการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม (พวา พันธุ์เมฆา, 2535, หน้า 2)

2) การระบุชื่อผู้แต่งไว้เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา ส่วนปีพิมพ์และเลขหน้าใส่ไว้ในวงเล็บ

ตัวอย่าง

อัปสร เสถียรทิพย์ (2521, หน้า 58) ได้สรุปถึงคุณสมบัติของสื่อมวลชนไว้ดังนี้ คือ

1. สามารถเผยแพร่ข่าวสารไปสู่ผู้รับจำนวนมากได้ในเวลาอันรวดเร็ว
2. สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่ฝังลึกได้
3. สามารถเพิ่มความรู้ให้แก่ประชาชนได้เป็นอย่างดี
4. สามารถสร้างบรรยากาศที่ทำให้เกิดการพัฒนา
5. ทำหน้าที่ขยายวิสัยทัศน์ โลกทัศน์ของประชาชนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

3) การระบุชื่อผู้เขียน และปีที่พิมพ์ไว้เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา และเลขหน้าระบุไว้ท้ายเนื้อหา

ตัวอย่าง

เมื่อปี 2525 สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ สำรวจพบว่าทะเลสาบสงขลานั้น สามารถจับ สัตว์น้ำได้ถึง 134 ชนิด และนอกจากปลาแล้ว ทะเลสาบสงขลายังมีทรัพยากรสัตว์น้ำที่สำคัญ และมี คุณค่าทางเศรษฐกิจอีกมากมาย เช่น กุ้งทะเล ปู ปลาหมึก เต่า ฯลฯ (หน้า 146)

1.2 การอ้างอิงแหล่งข้อมูลรายการเดียวที่มีผู้รับผิดชอบคนเดียว โดยอ้างถึงงานทั้งเล่มโดยรวม ให้ ระบุชื่อผู้แต่งและปีพิมพ์ทุกครั้งที่ยังถึง ซึ่งรูปแบบการระบุชื่อผู้แต่งและปีพิมพ์ทำได้ 3 รูปแบบ คือ

1) ระบุชื่อผู้เขียน และปีพิมพ์ไว้ในวงเล็บท้ายข้อความ ระหว่างชื่อผู้เขียนและปีพิมพ์ค้นด้วย เครื่องหมายจุลภาค

ตัวอย่าง

สามารถแบ่งการวิจัยตามจุดมุ่งหมายในการทำวิจัยได้ 4 ประเภท ได้แก่ การวิจัยเพื่อค้นหา การวิจัยเชิงพัฒนา และการวิจัยเชิงสังเคราะห์ (เทียนฉาย กิระนันท์, 2541)

2) ระบุชื่อผู้เขียนไว้เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหา ส่วนปีพิมพ์ไว้ในวงเล็บ

ตัวอย่าง

เกษมสุข เกลี้ยวศักดิ์(2521)ได้เปรียบเทียบความกลัวของเด็กวัยก่อนเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูต่างกันผลการวิจัยพบว่าเด็กก่อนวัยเรียนที่ครอบครัวมีความเชื่อเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูต่างกัน มีความกลัวไม่แตกต่างกัน

3) การระบุชื่อผู้แต่งและปีพิมพ์ ไว้เป็นส่วนหนึ่งของข้อความ

ตัวอย่าง

พนัส หันนาคินทร์ (2524, หน้า 18) อธิบายความหมายของการปกครองบังคับบัญชาว่า หมายถึง กิจกรรมที่ผู้บังคับบัญชาจะต้องกระทำต่อผู้ใต้บังคับบัญชาอยู่เสมอ เช่น การแนะนำให้คำปรึกษา หรือ คอยช่วยเหลือและแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ มิใช่คอยจับผิด เป็นต้น พนัส หันนาคินทร์ ยังกล่าวเพิ่มเติมว่า การปกครองบังคับบัญชาที่ดีนั้น ผู้บังคับบัญชาควรทรงไว้ความยุติธรรม

1.3 การอ้างอิงแหล่งข้อมูลรายการเดียวที่มีผู้แต่งสองคน ให้ระบุชื่อผู้แต่งทั้งสองคน ตามลำดับที่ระบุไว้ในหน้าปกใน เชื่อมชื่อผู้แต่งทั้งสองด้วยคำว่า และ สำหรับวารสารนิเทศภาษาไทย สำหรับวารสารนิเทศภาษาอังกฤษ ใช้คำว่า and เมื่อกล่าวรวมไปในส่วนเนื้อหา แต่ถ้าระบุแหล่งข้อมูลไว้ในวงเล็บท้ายข้อความให้ใช้เครื่องหมาย ampertand (&)

ตัวอย่างที่ 1

ทวีศักดิ์ ล้อมลิ้ม และภาณุ ธรรมสุวรรณ (2534, หน้า 20) รายงานเกี่ยวกับชาวบ้านในตำบลพนาสูงไว้ว่า ...

1.4 การอ้างอิงแหล่งข้อมูลรายการเดียวกันที่มีผู้แต่ง 3-5 คน ในการอ้างอิงครั้งแรก ให้ระบุชื่อผู้แต่งทุกคนตามลำดับที่ปรากฏอยู่ในหน้าปกใน โดยใช้เครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างชื่อผู้แต่งแต่ละคน และใช้คำว่า และ นำหน้าผู้แต่งคนสุดท้าย สำหรับวารสารนิเทศภาษาไทย สำหรับวารสารนิเทศภาษาอังกฤษ ใช้คำว่า and เมื่อกล่าวรวมไปในส่วนเนื้อหา แต่ถ้าระบุแหล่งข้อมูลไว้ในวงเล็บท้ายข้อความให้ใส่เครื่องหมาย ampertnd (&) และในการอ้างอิงครั้งต่อไป ใช้ชื่อผู้แต่งคนแรกตามด้วยคำว่า และคณะ สำหรับภาษาไทย และใช้คำว่า et al. สำหรับภาษาอังกฤษ

ตัวอย่าง

ครุณี แก้วม่วง, นิธิ เอียวศรีวงศ์, สุทธิวงศ์ พงษ์ไพบูลย์, และเคี่ยม สัมฤทธิ์เสถียร (2529, หน้า 25) อธิบายถึงอิทธิพลของเงินต่อภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งด้านการเมืองและเศรษฐกิจว่า...

นอกจากนี้ครุณี แก้วม่วงและคณะ(2529,หน้า58)ยังอธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ทำให้พ่อค้าชาวจีนเดินทางมาค้าขายในดินแดนแถบนี้ด้วยว่า...แต่ถ้าอ้างอิงงานเขียนของผู้แต่ง 3-5 คนมากกว่าหนึ่งรายการ โดยที่ผู้แต่งคนแรกเป็นคนเดียวกัน แต่ผู้แต่งในลำดับถัดมาต่างกันและวัสดุสารนิเทศพิมพ์ในปีเดียวกันในการอ้างอิงครั้งที่สองเป็นต้นไปนั้นจะใช้ชื่อผู้แต่งคนแรกตามด้วยคำว่าและคณะ หรือetal. ไม่ได้เพราะรายการอ้างอิงที่ปรากฏทุกรายการจะเหมือนกันทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของวัสดุสารนิเทศแต่ละรายการ ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องระบุชื่อผู้แต่งในลำดับถัดมาเท่าที่จำเป็น

การอ้างอิงครั้งแรกของหนังสือทั้งสองเล่มจะได้ดังนี้

เล่มที่ 1

พวา พันธุ์เมฆา, นงนารถ ชัยรัตน์, วิชญ์ ทับเที่ยง, สุพัฒน์ สองแสงจันทร์, และสุนทร แก้วลาย (2538, หน้า 25) ...

เล่มที่ 2

พวา พันธุ์เมฆา, นงนารถ ชัยรัตน์, วิชญ์ ทับเที่ยง, สุพัฒน์ สองแสงจันทร์, และสุนทร แก้วลาย (2538, หน้า 12) ...

หากในการอ้างอิงครั้งต่อไป ถ้าใช้ชื่อผู้แต่งคนแรก และตามด้วยคำว่า และคณะ หนังสือทั้งสองเล่มก็จะปรากฏเหมือนกันคือพวา พันธุ์เมฆาและคณะ (2538, หน้า 40) ...

ดังนั้น ในกรณีเช่นนี้ก็ควรใส่ชื่อผู้แต่งทุกคนในการอ้างอิงทุกครั้ง หรือควรใส่ชื่อผู้แต่งคนต่อๆ มาในจำนวนมากพอเพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของรายการอ้างอิงแต่ละรายการ

1.5การอ้างอิงแหล่งข้อมูลรายการเดียวกันที่มีผู้แต่งตั้งแต่คนขึ้นไปในการอ้างอิงให้ระบุชื่อผู้แต่งคนแรกและตามด้วยคำว่าและคณะสำหรับภาษาไทยและใช้คำว่าetal. สำหรับภาษาอังกฤษแต่หากอ้างอิงถึงงานเขียนของผู้แต่งตั้งแต่คนขึ้นไปมากกว่าหนึ่งรายการ โดยที่ผู้แต่งคนแรกเป็นคนเดียวกัน และวัสดุสารนิเทศพิมพ์ในปีเดียวกัน ในการอ้างอิงครั้งที่สองเป็นต้นไปนั้น จะใช้ชื่อผู้แต่งคนแรกตามด้วยคำว่า และคณะ หรือ et al. ไม่ได้เพราะการอ้างอิงที่ปรากฏทุกรายการจะเหมือนกันทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของวัสดุสารนิเทศแต่ละรายการ ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องระบุชื่อผู้แต่งในลำดับถัดมาเท่าที่จำเป็น (ใช้เหมือนในกรณี 1.4 มีผู้แต่ง 3-5 คน)

1.6 การอ้างอิงถึงงานที่หน่วยงานหรือสถาบันเป็นผู้รับผิดชอบ ระบุแหล่งข้อมูล โดยใช้ชื่อของ

หน่วยงานหรือสถาบันเป็นผู้แต่ง โดยใช้ชื่อเดิมของหน่วยงานนั้น

ตัวอย่าง

เป้าหมายประการหนึ่งของการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาในช่วงแผนพัฒนาการศึกษาลับที่ 8 พ.ศ. 2540-2545 คือ มุ่งพัฒนาคุณภาพอาจารย์ให้สัดส่วนคุณวุฒิสูงสุดของอาจารย์ในสถาบัน

ระดับอุดมศึกษาของรัฐ เป็นปริญญาเอก : ปริญญาโท : ปริญญาตรี เท่ากับ 3.0 : 6.5 : 0.5

(ทบวงมหาวิทยาลัย, 2539, หน้า 8) แต่หากหน่วยงานหรือสถาบันที่มีชื่อเดิมที่ยาวมาก และมีชื่อย่อที่รู้จักกันแพร่หลายก็ให้ใช้ชื่อเดิมในการอ้างครั้งแรก พร้อมกำกับชื่อย่อ และในการอ้างครั้งต่อไปก็ให้ชื่อย่อ

ตัวอย่าง

การอ้างอิงครั้งแรกใช้ว่า

... (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2538, หน้า 12)

การอ้างครั้งต่อไปใช้ว่า... (สสวท., 2538, หน้า 50)

1.7 การอ้างอิงถึงงานไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ให้ระบุโดยใช้ชื่อเรื่องแทน ถ้าชื่อเรื่องเป็นชื่อหนังสือให้ขีดเส้นใต้ แต่ถ้าเป็นชื่อบทความหรือข้อบท ให้ใส่ไว้ในเครื่องหมายคำพูด ถ้าชื่อยาวมาก อาจใช้เพียงสองสามคำแรกพอให้ได้ใจความ และสำหรับชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ อักษรตัวแรกของทุกคำให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

ตัวอย่าง

บรรณานุกรม หมายถึงบัญชีรายชื่อหนังสือที่ใช้ประกอบการค้นคว้า, บัญชีรายชื่อหนังสือในหัวข้อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ยุคใดยุคหนึ่ง หรือผู้เขียนคนใดคนหนึ่ง มักมีรายละเอียดหรือบทวิจารณ์สั้นๆ

ประกอบ(พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2525, หน้า 461)

1.8 การอ้างอิงถึงงานของผู้แต่งคนเดียวหรือคณะเดียวกันที่พิมพ์ในปีเดียวกัน ให้ระบุปีพิมพ์โดยใส่ตัวอักษร ก, ข, ค,... กำกับสำหรับวารสารนิเทศภาษาไทย และใช้ตัวอักษร a, b, c,... กำกับสำหรับวารสารนิเทศภาษาอังกฤษ ซึ่งรายการใดจะใช้ตัวอักษรใดกำกับ ให้เป็นไปตามการเรียงลำดับอักษรในการอ้างอิงที่อยู่ท้ายบทนิพนธ์ชิ้นนั้นๆ

ตัวอย่าง

เงินนโมของนครศรีธรรมราชนั้น มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เงินนอโม (สุทธีวงศ์ พงษ์ไพบูลย์, 2529 ข, หน้า 80) จัดเป็นเงินตราที่เก่าแก่ที่สุดที่พบในภาคใต้ (สุทธีวงศ์ พงษ์ไพบูลย์, 2529ก, หน้า 101)

1.9 การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลเดียวกันมากกว่าหนึ่งแหล่ง ในกรณีที่สรุปความคิดมาจากวัสดุสารนิเทศหลายแหล่งหรือหลายรายการและจำเป็นต้องอ้างอิงมากกว่าหนึ่งแหล่งถ้าต้องการระบุข้อมูลไว้ในเครื่องหมายวงเล็บให้ใส่แหล่งข้อมูลเหล่านั้นไว้ในวงเล็บเดียวกันเช่น

1) กรณีที่ผู้แต่งคนเดียวกัน ให้เรียงแหล่งรายการอ้างอิงตามลำดับปีพิมพ์ โดยใช้เครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างปีพิมพ์

ตัวอย่างที่ 1

เชื่อกันว่าเงินนโม หรือเงินนอโม สร้างขึ้นครั้งแรกในสมัยเจ้าศรีธรรมโศกราช เพื่อเป็นของขลังป้องกันโรคห่า และต่อมาใช้เพื่อการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันด้วย (สุทธีวงศ์ พงษ์ไพบูลย์, 2529ก, หน้า 58, 2529ข, หน้า 132)

กรณีอ้างอิงงานของผู้แต่งแต่ละคน ให้ระบุรายการผู้แต่งเรียงตามลำดับอักษร (และถ้าเป็นงานเขียนของผู้แต่งมากกว่า 1 คน ให้เรียงตามลำดับตัวอักษรชื่อผู้แต่งคนแรก) ซึ่งระหว่างแต่ละรายการคั่นด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (;)

ตัวอย่างที่ 1

การพัฒนาการทางภาษาด้านจำนวนถ้อยคำ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพัฒนาการทางภาษาด้านการใช้ประโยค (จินตนา เนียมเปีย, 2522, หน้า 9 ; เพ็ญจันทร์ สุนทรจารย์, 2525, หน้า 20 ; อภิญา กังสนารักษ์, 2530, หน้า 22)

1.10 การอ้างอิงจากเอกสารที่มีผู้อื่นอ้างไว้แล้ว ในกรณีที่ต้องการอ้างอิงถึงเอกสารที่มีผู้อื่นอ้างไว้แล้ว ให้ระบุรายการอ้างอิงโดยใช้คำว่า“อ้างถึงใน” สำหรับวัสดุสารนิเทศภาษาไทย และใช้คำว่า “cited in” สำหรับวัสดุสารนิเทศภาษาอังกฤษ

ตัวอย่างที่ 1

ดนตรี คือวัฒนธรรมที่หมายถึง ความดีที่มนุษย์สร้างขึ้น เครื่องดนตรีเป็นวัฒนธรรมทางวัตถุ เสียงดนตรีเป็นวัฒนธรรมที่ไม่ใช่วัตถุ ลักษณะอย่างหนึ่งของวัฒนธรรม คือเป็นมรดกของสังคม

ถ้าสังคมไม่มีการสืบทอดก็จะอยู่ แต่ถ้าขาดการสืบทอดก็จะสูญสิ้นไป คนตรีก็อยู่ในสภาพเดียวกัน (สุภาภ อินทองคง, 2524, หน้า 105 อ้างถึงใน ขวัญใจ ฮีลิซ, 2533, หน้า 2)

1.11 การเสนอข้อมูลกรณีที่เกิดออกมาทุกถ้อยคำ การเสนอข้อมูลใช้วิธีต่างกันตามความยาวของข้อความคือ

1) ข้อความที่คัดลอกมามีความยาวไม่เกิน 3 บรรทัดให้กล่าวต่อไปในเนื้อหาได้โดยไม่ต้องขึ้นบรรทัดใหม่ และใส่ข้อความนั้นไว้ในเครื่องหมายอัญประกาศ

ตัวอย่าง

ฉันทส ทองช่วย (2536, หน้า 213) กล่าวถึง ค่านิยมเกี่ยวกับการใช้ภาษาของชาวไทยไว้ว่า “เมื่อชาวไทยถิ่นได้พบปะทักทายกันจะนิยมใช้ภาษาถิ่นได้เพื่อแสดงความเป็นกันเองและความเป็นพวกเดียวกัน แต่จะไม่ยอมให้คนภาคอื่น ซึ่งสนิทสนมกันมาก มาพูดภาษาถิ่นได้กับตนโดยถือว่าเป็นการล้อเลียนและดูถูกกัน”

2) ข้อความที่คัดลอกมายาวเกิน 3 บรรทัด ให้พิมพ์หรือเขียนโดยขึ้นบรรทัดใหม่แยกเป็นส่วนหนึ่งต่างหาก และไม่ต้องใส่เครื่องหมายอัญประกาศกำกับ โดยย่อหน้าจากริมซ้ายเข้าไปประมาณ 5 ระยะตัวอักษร และถ้าข้อความที่คัดลอกมานั้นขึ้นย่อหน้าใหม่ ให้ย่อหน้าเข้าไปอีก 5 ระยะตัวอักษร

ตัวอย่าง

วริยา ศิระศรียานนท์ และทวีวัฒน์ ปุณทกวิวัฒน์ (2523, หน้า 130) สรุปทัศนะของชาวต่างประเทศต่อข้าราชการไทยไว้ว่า

///// ชาวตะวันตก กล่าวว่าข้าราชการไทยถือยศถือศักดิ์ ไม่มีระบบปฏิบัติงานที่แน่นอน
 ///// อิงฉะริยา และไม่ว้าวางใจต่อกัน ทำงานอย่างขอไปทีให้เสร็จ ไปวันหนึ่งๆ ชอบรับ
 ///// ของกำนัลและสินบน ชอบพูดเท็จในเรื่องการงาน รวมทั้งชอบข่มขู่ชาวต่างชาติ
 ///// ที่เข้ามาติดต่อ และทำที่สุดการบริหารงานผูกพันกับตัวบุคคลมากเกินไป ก่อให้เกิด
 ///// ความล่าช้าในการปฏิบัติงาน
 ///// กล่าวโดยสรุป ก็คือ ไม่มีชาวตะวันตกผู้ใดที่มีทัศนคติในทางบวก ต่อการ
 ///// ปฏิบัติราชการของคนไทยเลย

3) การเว้นข้อความที่คัดลอกมาบางส่วน ถ้าต้องการเว้นข้อความที่คัดลอกมาไว้บางส่วนให้พิมพ์จุดสามจุดแทนข้อความที่ละไว้ แต่ในกรณีที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษ หากข้อความที่ละไว้เป็นช่วงที่จบประโยคพอดี ก็ปรากฏเป็น 4 จุด คือ 3 จุดแทนข้อความที่ละไว้ ส่วนอีก 1 จุด คือเครื่องหมายมหัพภาคท้ายประโยค

ตัวอย่าง

ข้าราชการไทยถือยศศักดิ์ ไม่มีระบบปฏิบัติงานที่แน่นอน อิจจาริษาและไม่ไว้วางใจต่อกัน ทำงานอย่างขอไปทีให้เสร็จไปวันหนึ่งๆ ชอบรับของกำนัลและสินบน ชอบพูดเท็จในเรื่องการงาน รวมทั้งชอบชู้สาวต่างชาติที่เข้ามาติดต่อและค้าขายที่สุด การบริหารงานผูกพันกับตัวบุคคลมากเกินไป ...
กล่าวโดยสรุป ก็คือ ไม่มีชาวตะวันตกผู้ใดที่มีทัศนคติในทางบวกต่อการปฏิบัติราชการของคนไทยเลย (วริยา ศิวะศรียานนท์ และทวีวัฒน์ ปุณทกวิวัฒน์ 2523, หน้า 130)

แผนการจัดกิจกรรมที่ 5

ชื่อกิจกรรม/เรื่อง วิธีการจัดนิทรรศการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 2 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 1

แนวคิดหลักของกิจกรรม

การนำเสนอผลงานของนักเรียนให้คณะครู คณะนักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนได้รับรู้เป็นวิธีที่ยกย่องผลงานเพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่ทำงานได้ประสบความสำเร็จสะท้อนให้เห็นภาพการพัฒนาความรู้ ประสบการณ์ที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะการพัฒนา ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นทำให้เกิดความมุ่งมั่นในการทำงานที่หวังผล ในความสำเร็จของงานตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นการปลูกฝังให้นักเรียนเป็นผู้ยอมรับและชื่นชมใน ผลงานของตนเองและผู้อื่น รู้จักแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อสร้างองค์ความรู้ให้แก่ตนเองต่อไป

การแสดงผลงาน

- การแสดงโดยใช้นิทรรศการ
- การแสดงผลงานโดยการรายงานปากเปล่า

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายวิธีการจัดแสดงนิทรรศการเพื่อนำเสนอผลการทำกิจกรรมชุมนุมได้
2. ออกแบบการจัดนิทรรศการแสดงผลงานการปฏิบัติของตนเองได้
3. จัดนิทรรศการการแสดงผลงานจากการได้ทำกิจกรรมชุมนุมตามความสนใจของตนเอง

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมที่นำเสนอและ ประเมินผลงานของตนเองและผลงานของเพื่อน
2. ครูนำการอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการนำเสนอผลงานและการจัดนิทรรศการให้นักเรียน
3. ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกันในชุมนุมวิทยาศาสตร์

กระบวนการ

1. กระบวนการกลุ่ม

2. กระบวนการคิด

- สังเกต
- อธิบาย
- รับแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- เชื่อมโยงความสัมพันธ์
- วิचारณ์
- สรุป

ขั้นตอน

3. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดแสดงผลงาน และให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดนิทรรศการ เช่น การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ การกำหนดสถานที่ เวลา ขั้นตอนการทำงาน การจัดสัดส่วนในการนำเสนอ เป็นต้น
4. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการจัดแสดงผลงาน โดยการวางหัวข้อต่างๆ รวมทั้งข้อความที่ใช้ในการแสดงผลงาน และให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ผลงาน และสถานที่จัดนิทรรศการ การประชาสัมพันธ์
5. ให้นักเรียนจัดนิทรรศการนำเสนอผลงานด้วยแผนภาพ แฟ้มสะสมผลงาน แผ่นสรุปกิจกรรม เอกสารแผ่นพับ พร้อมทั้งให้นักเรียนนำเสนอกระบวนการทำงาน ตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 – 4 ด้วยปากเปล่าให้คณะครู คณะนักเรียน และ ผู้ปกครองฟัง ครูตรวจสอบผลงาน และประเมิน
- ขั้นสรุป
6. นักเรียนเก็บผลงานเรียบร้อยแล้ว ครูนำมาอภิปราย เพื่อสรุปผลการจัดนิทรรศการ และ แจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง
7. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่อง การจัดนิทรรศการ
2. สื่อประกอบการเรียนรายวิชา ใครงาน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ
3. เครือข่ายคอมพิวเตอร์
4. วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการ

แหล่งเรียนรู้

1. นักเรียนที่เป็นสมาชิกชุมนุมวิทยาศาสตร์

2. คณะครู คณะนักเรียน ผู้ปกครอง ครูที่ปรึกษาชุมชนวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

วิธีวัด

1. สังเกตพฤติกรรมด้านการทำงานของนักเรียน
2. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน และการนำเสนอของนักเรียน
3. สังเกตจากความสนใจและความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียน
4. ประเมินจากความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนโดยสังเกตพฤติกรรมต่อไปนี้
 - 4.1 การตอบคำถาม
 - 4.2 การอภิปราย
 - 4.3 ตรวจผลงานจากใบงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. นักเรียนได้คะแนนในการประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. นักเรียนได้คะแนนในแบบประเมินผลงานร้อยละ 80 ขึ้นไป

เครื่องมือวัด

1. แบบสังเกตพฤติกรรม
2. แบบประเมินผลงานนักเรียน

บันทึกผลหลังการสอน**8.1 ผลการสอน**

8.2 ปัญหา/อุปสรรค

8.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน
(นางสาวธัญญ์รัศม์ สมายุทธพงศ์)

ใบความรู้เรื่องการจัดนิทรรศการ

การแสดงผลงานเป็นงานชิ้นสุดท้ายและสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการ การวางแผน ออกแบบ เพื่อจะแสดงผลงานนั้นมีความสำคัญเท่ากับโครงการ การแสดงผลงานนั้นอาจจะทำได้ในรูปแบบต่างๆ กัน เช่นการแสดงในรูปแบบนิทรรศการ

รูปแบบการรายงานแบบปากเปล่าการแสดงผลควรจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

- ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
- คำอธิบายย่อ ๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการ และความสำคัญในการทำโครงการ
- วิธีดำเนินการ
- การสาธิตหรือแสดงผลที่ได้จากผลการทดลอง
- ผลการสังเกตหรือข้อมูลเด่น ๆ ที่ได้จากการทำโครงการ

การจัดนิทรรศการ การทำโครงการควรคำนึงในสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเนื้อหา
- คำอธิบายที่เขียนแสดงให้เห็นเฉพาะประเด็นสำคัญและน่าสนใจ
- จัดรูปแบบให้น่าสนใจ.
- ใช้ตารางและรูปภาพประกอบ
- สิ่งที่น่าสนใจแสดงต้องถูกต้อง การแสดงผลงานผู้นำเสนอผลงานจะต้องอธิบายหรืองาน

ปากเปล่ากล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับโครงการ จัดทำขึ้น โดยในการอธิบายนั้นให้คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ
ต่อไปนี้

- ต้องทำความเข้าใจกับเรื่องที่จะอธิบายอย่างดี
- คำนึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับของผู้ฟัง ชัดเจนเข้าใจง่าย
- ตรงไปตรงมาไม่วกวน
- หลีกเลี่ยงการอ่านรายงานให้ผู้ชมฟัง
- อย่าท่องจำ เพราะจำทำให้ไม่น่าสนใจ และไม่เป็นธรรมชาติ
- ขณะรายงานควรมองผู้ฟัง
- เตรียมตัวตอบคำถามกับเรื่องนั้นๆ
- ตอบคำถามตรงไปตรงมาในสิ่งที่ถาม
- หากติดขัดควรยอมรับไม่หลีกเลี่ยง
- ควรใช้สื่อประเภททัศนูปกรณ์ประกอบการรายงาน

แผนการจัดกิจกรรมที่ 6

ชื่อกิจกรรม/เรื่อง ความรู้และคุณค่าที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

เวลา 2 ชั่วโมง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

แนวคิดหลักของกิจกรรม

การจัดกิจกรรมในชุมนุมวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียน ได้ใช้ หลักการวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างสรรค์งาน ในแนวทาง ที่ตนเองถนัด ทำให้นักเรียน เห็นประโยชน์ และคุณค่า ของ วิทยาศาสตร์ นักเรียน มีโอกาส ได้เลือกกิจกรรม ที่ตนเองสนใจ และรวมกลุ่ม ตามความสนใจ เพื่อผลิตผลงาน ร่วมกัน อันจะนำมา ซึ่งความรู้ และความเพลิดเพลิน จากการปฏิบัติงานนั้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ และ ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนได้แสดงออกถึงการนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ไปเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้อื่น
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในลักษณะต่างๆได้

สาระการเรียนรู้

คุณค่าของการทำกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำการอภิปรายเกี่ยวกับผลที่ได้รับจากการทำกิจกรรมของชุมนุมวิทยาศาสตร์
“ผลที่รับจากการทำกิจกรรมในครั้งนี้ ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี และทางโรงเรียนกล่าวชมเชยการทำงานของนักเรียนว่า สามารถดำเนินงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเป็นการปลูกฝังนิสัยให้รักการทำงาน และ ทำให้มองเห็นคุณค่าของการทำงาน ”

ขั้นสอน

2. ครูผู้สอนตั้งคำถามนักเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประชุมร่วมกันเพื่อแสดงความคิดเห็น และสรุปข้อมูลดังนี้

“นักเรียนคิดว่า ผลที่รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมมีอะไรบ้าง ”

“นักเรียนมีความภูมิใจในกิจกรรมครั้งนี้ อย่างไร ”

“ให้นักเรียน เสนอแนะวิธีเผยแพร่กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ”

“ให้นักเรียนระบุถึงผู้ที่ได้รับความรู้จากการเผยแพร่กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ”

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนองานตามที่ได้รับมอบหมาย

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องที่ได้นำเสนอ

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลที่ได้รับในใบงานอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ และ คุณค่าที่ได้รับจากชุมนุมวิทยาศาสตร์ และให้ตัวแทนกลุ่มพูดถึงความประทับใจในการทำกิจกรรมในครั้งนี้

สื่อการเรียนการสอน

1. แฟ้มบันทึกผลงานนักเรียน
2. เครื่องฉายคอมพิวเตอร์

แหล่งเรียนรู้

1. นักเรียนที่เป็นสมาชิกชุมนุมวิทยาศาสตร์
2. คณะครู คณะนักเรียน ผู้ปกครอง ครูที่ปรึกษาชุมนุมวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

วิธีวัด

1. สังเกตพฤติกรรมด้านการทำงานของนักเรียน
2. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน และ การนำเสนอของนักเรียน
3. สังเกตจากความสนใจและความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียน

เครื่องมือวัด

1. แบบสังเกตพฤติกรรม

2. แบบประเมินผลงานนักเรียน

บันทึกผลหลังการสอน

8.1 ผลการสอน

8.2 ปัญหา/อุปสรรค

8.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ..... ที่ปรึกษาชุมชน
(นางสาวธัญญรัตน์ สมายุทธพงศ์)

ผู้บันทึก.....

กลุ่ม.....

กิจกรรม/เรื่อง

[illegible][illegible]

ใบงานที่ 2 เรื่อง การเผยแพร่ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำความรู้จากกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่ได้จัดทำขึ้นไปเผยแพร่กับบุคคลต่างสาขาอาชีพและชุมชนในท้องถิ่นของนักเรียนเอง โดยบันทึกวิธีการเผยแพร่ลงในแบบบันทึกการเผยแพร่ ดังนี้

ชื่อกิจกรรมที่ นักเรียน นำไปเผยแพร่	ผู้ที่ได้รับความรู้	วิธีการเผยแพร่	ประโยชน์ที่ได้รับ จากการเผยแพร่

ภาคผนวก ค

**แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์**

แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อน และ หลัง การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

2. กรอบการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติตาม

2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านให้ความหมายของการวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

บลูม (Bloom, 1961 : 163) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการตีความองค์ประกอบของข้อมูล และค้นหาความสัมพันธ์ แนวทางที่ใช้ในการจัดการ การวิเคราะห์ บางครั้งถูกควบคุมด้วยเทคนิคและวิธีการ

ทิสนา แคมมณีและคณะ (2544 : 76) ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึงการแยกข้อมูลหรือภาพรวมของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลส่วนต่างๆ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546:24) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึงความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547:9) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือ สิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

จากข้อมูลข้างต้นจึงสรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ ได้ว่า คือความสามารถในการจำแนก แจกแจง องค์ประกอบต่างๆ และแยกแยะความแตกต่าง ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ และหาความเชื่อมโยงสัมพันธ์ ขององค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

2.2 ตัวบ่งชี้พฤติกรรมของการคิดวิเคราะห์

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดที่มีความซับซ้อนมีทักษะย่อยเป็นองค์ประกอบ ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544:133) กล่าวถึงทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์

ไว้ดังต่อไปนี้

- 1) การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
- 2) การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์การเดิม และอาศัยการค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม
- 3) การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
- 4) การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง
- 5) การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ เรียงลำดับ หรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
- 6) การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

ผลที่ได้จากความคิดตามขั้นตอนที่กล่าวมานั้นจะได้รู้ ความสำคัญ ความสัมพันธ์ หลักการ ส่วนประกอบ ความแตกต่างดังที่ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 149-154) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่那儿อะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือ มีบทบาทมากที่สุด อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด
 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์ หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่เกี่ยวกับนักเรียน
 3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่า บิดหลักการใด มีเทคนิคหรือยึดปรัชญาใด อาศัยหลักการใด สื่อสารความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 :2) กล่าวถึงหน้าที่ของการวิเคราะห์ พบว่าการวิเคราะห์ทำหน้าที่หลายประการ ได้แก่ เพื่อแจกแจงให้รู้ว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง เพื่อแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่นๆ เพื่อค้นหาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น

ประเภทของการคิดวิเคราะห์

1. **วิเคราะห์ส่วนประกอบ** เพื่อต้องการให้รู้ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยแยกสิ่งนั้นออกเป็น ส่วนประกอบย่อยๆ และแจกแจงรายละเอียดของส่วนประกอบย่อยๆ ทั้งหมด โดยอาจจัดแยกเป็นหมวดหมู่ หรือตามลำดับความสำคัญเพื่อให้เห็นทุกองค์ประกอบ อย่างครบถ้วน และตรวจสอบ โครงสร้างของสิ่งนั้นเพื่อทำความเข้าใจว่าส่วนต่างๆ ในแต่ละส่วนนั้นประกอบขึ้นมาอย่างไร
2. **วิเคราะห์ความแตกต่าง** เพื่อแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่นๆ ที่มีลักษณะ ภายนอกคล้ายคลึงกัน หรือมีความคลุมเครือดูไม่ออกว่าเป็นอะไร จึงต้องมีการวิเคราะห์เพื่อจำแนก ความแตกต่างของสิ่งหนึ่งออกจากสิ่งอื่นๆ โดยวินิจฉัยให้เห็นข้อแตกต่าง
3. **วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล** เพื่อค้นหาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการพิจารณา ใคร่ครวญเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้งลงไป ในรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ อย่างรอบคอบ ระมัดระวัง บนพื้นฐานความเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อค้นหาว่าเรื่องนั้น สิ่งนั้นเกิดมาจากสาเหตุใด เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร สมเหตุสมผลหรือไม่ อันจะเป็นประโยชน์ในการสืบค้นความจริง

องค์ประกอบที่ต้องการวัด

องค์ประกอบที่ต้องการวัด	น้ำหนัก (%)	จำนวนข้อสอบ
1. วิเคราะห์ส่วนประกอบ	40.00	12
2. วิเคราะห์ความแตกต่าง	26.66	8
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล	33.33	10
	100	30

ทักษะการคิดวิเคราะห์

ประเภทของการคิด วิเคราะห์	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ทักษะ	จำนวนข้อสอบ
1. วิเคราะห์ ส่วนประกอบ	เพื่อต้องการให้รู้ว่า ประกอบด้วยอะไรบ้าง	1. สามารถแจกแจง รายละเอียดของสิ่งที่	3

ประเภทของการคิด วิเคราะห์	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ทักษะ	จำนวนข้อสอบ
	โดยแยกสิ่งนั้น ออกเป็นส่วนประกอบ ย่อยๆและแจกแจง รายละเอียดของ ส่วนประกอบย่อยๆ ทั้งหมด โดยอาจ จัดแยกเป็นหมวดหมู่ หรือตามลำดับ ความสำคัญเพื่อให้ เห็นทุกองค์ประกอบ อย่างครบถ้วน และ ตรวจสอบโครงสร้าง ของสิ่งนั้นเพื่อทำ ความเข้าใจว่าส่วน ต่างๆในแต่ละส่วนนั้น ประกอบขึ้นมาอย่างไร	กำหนดให้ได้	3
		2. สามารถบอก โครงสร้างของสิ่งที่ กำหนดให้ได้	3
		3. สามารถจัด หมวดหมู่ของสิ่งที่ กำหนดให้ได้	3
		4. สามารถกำหนด เกณฑ์ในการจำแนก ข้อมูลได้	3
2. วิเคราะห์ความ แตกต่าง	เพื่อแยกแยะความ แตกต่างระหว่างสิ่ง หนึ่งกับสิ่งอื่นๆที่มี ลักษณะภายนอก คล้ายคลึงกัน หรือมี ความคลุมเครือดูไม่ ออกว่าเป็นอะไร จึง ต้องมีการวิเคราะห์เพื่อ จำแนกความแตกต่าง ของสิ่งหนึ่งออกจาก สิ่งอื่นๆโดยวินิจฉัยให้ เห็นข้อแตกต่าง	1. สามารถแยกแยะ ความแตกต่างของสิ่งที่ อยู่ร่วมกันได้ 2. สามารถแยกข้อมูล ได้ตามเกณฑ์	4 4

ประเภทของการคิด วิเคราะห์	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ทักษะ	จำนวนข้อสอบ
3. วิเคราะห์ ความสัมพันธ์เชิง เหตุผล	เพื่อค้นหาเหตุและผล ของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วย ให้เกิดการพิจารณา ใคร่ครวญเรื่องใดเรื่อง หนึ่งอย่างลึกซึ้งลงไป ในรายละเอียด ปลีกย่อยต่างๆอย่าง รอบคอบ ระมัดระวัง บนพื้นฐานความเข้าใจ สถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อค้นหาว่าเรื่องนั้น สิ่งนั้นเกิดมาจาก สาเหตุใด เชื่อมโยง สัมพันธ์กันอย่างไร สมเหตุสมผลหรือไม่ อันจะเป็นประโยชน์ ในการสืบค้นความ จริง	1. สามารถอธิบายเหตุ และผลของสิ่งของ หรือสถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	3
		2. สามารถเชื่อมโยง ข้อมูลเพื่ออธิบายเชิง เหตุผลของสิ่งที่ กำหนดให้ได้	3
		3. สามารถบอก ความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบและ ความสัมพันธ์ของ ข้อมูลในแต่ละ องค์ประกอบได้	4

เครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ส่วนประกอบ

- ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 1 – 3)
- ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถบอกโครงสร้างของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 4 – 6)
- ตัวบ่งชี้ที่ 3 สามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 7 – 9)
- ตัวบ่งชี้ที่ 4 สามารถกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลได้ (ข้อ 10 – 12)

2. วิเคราะห์ความแตกต่าง

- ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถแยกแยะความแตกต่างของสิ่งที่อยู่ร่วมกันได้ (ข้อ 13 – 16)
- ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถแยกข้อมูลได้ตามเกณฑ์ (ข้อ 17 – 20)

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

- ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถอธิบายเหตุและผลของสิ่งของ
หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 21 – 23)
- ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่ออธิบายเชิงเหตุผล
ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 24 – 26)
- ตัวบ่งชี้ที่ 3 สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบได้ (ข้อ 27 – 30)

เครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 50 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียน (x) ลงบนตัวอักษรที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. วิเคราะห์ส่วนประกอบ

ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 1 – 3)

1. มีผู้พบว่าการกินอาหารประเภทแป้งและน้ำตาลมากเกินไปทำให้เวียนศีรษะ หงุดหงิด และเหนื่อยง่าย แพทย์แนะนำให้งดอาหารประเภทแป้ง และ น้ำตาล 1 สัปดาห์ นักเรียนคิดว่า ควรรับประทานอาหารในข้อใด จึงจะมีอาการดีขึ้น

- ก. ข้าวเหนียว ส้มตำ กล้วย่าง
- ข. ต้มยำปลา ไก่ทอด เกาเหลา
- ค. ขนมจีนน้ำยา ก๋วยเตี๋ยว น้ำใบข้าว
- ง. ขนมปังไส้ไก่ น้ำพริกกะปิ ไส้กรอก

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 2 – 3

“ก๋วยเตี๋ยว เป็นอาหารชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นเส้นยาวทำมาจากแป้งข้าวเจ้า เป็นส่วนใหญ่ โดยมากจะลวกให้สุกในน้ำเดือด สะเด็ดน้ำ แล้วนำมาใส่เครื่องปรุงชนิดต่างๆ นิยมรับประทานทั้งแบบน้ำและแบบแห้งโดยนิยมใช้ตะเกียบเป็นเครื่องมือในการรับประทาน”

ส่วนประกอบในการทำก๋วยเตี๋ยวไก่

เส้นหมี่ 1 กำมือหลวมๆ/1ชาม

เส้นหมี่ - ทำมาจากแป้งข้าวเจ้า มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ซึ่งให้พลังงานแก่ร่างกาย

ผักชี - สรรพคุณของผักชี คือ ช่วยย่อยอาหาร ทำให้ไม่เป็นโรคท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ และยังช่วยขับกลิ่นคาวในอาหาร โดยเฉพาะ อาหารประเภทปลา และยังทำให้เลือดไหลเวียนดีขึ้นอีก

ไก่ - มีสารอาหารโปรตีน ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต มีภูมิคุ้มกันโรค

ถั่วอก - เป็นผักที่มีโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน เหล็กและวิตามินซี มีคุณสมบัติชะลอความแก่ได้ และยังเป็นอาหารที่ลดน้ำหนักได้ด้วย

กระเทียมเจียว 2 ช้อนชา - รักษาโรคได้หลายชนิด เช่น ขยายหลอดเลือด รักษาโรคหลอดเลือดตีตัน

น้ำมันพืช - เป็นสารให้พลังงานและความร้อนแก่ร่างกายได้มากกว่าสารอาหารชนิดอื่น และช่วยในการละลายวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกายบางชนิด ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี ทั้งช่วยลดระดับไขมันในเลือดอันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นเลือดอุดตันได้

เครื่องปรุง

น้ำปลา - คุณค่าของน้ำปลานั้นอยู่ที่สามารถทำให้อาหารอร่อย ปราศจากสิ่งเป็นพิษต่อร่างกายและทำให้เราสามารถรับประทานอาหารได้ดี เพราะคุณค่าจริงๆ อยู่ที่อาหารไม่ใช่อยู่ที่น้ำปลา น้ำปลาช่วยเสริมให้เราได้รับคุณค่าจากอาหารได้อย่างเพียงพอต่างหาก มิสามารถรับประทานเป็นอาหารหลักได้

พริกน้ำส้ม - ทำให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น ช่วยในระบบขับถ่ายเป็นปกติ ทำให้มีผิวพรรณผ่องใส และยังช่วยลดไขมันในเส้นเลือด หากกินเป็นประจำจะไม่เป็นโรคไขข้ออักเสบ

พริกป่น - ช่วยปรับระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติหลังจากมีอาหารที่คุณดัดจริต คาร์โบไฮเดรตลงไป เพราะฉะนั้นจึงมีการศึกษาเพื่อจะใช้พริกป่นมาช่วยในการบำบัดรักษาโรคอ้วน อยู่ในขณะนี้

น้ำตาล - คือ สารให้ความหวานตามธรรมชาติชนิดหนึ่ง มีเรียกกันหลายแบบ ขึ้นอยู่กับรูปร่าง ลักษณะของน้ำตาล เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาลก้อน น้ำตาลปีบ เป็นต้น แต่ในทางเคมีโดยทั่วไปหมายถึง ซูโครส หรือ แซคคาไรส ไคแซคคาไรด์ ที่มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาว น้ำตาลเป็นสารเพิ่มความหวานที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนมหวาน และเครื่องดื่ม ในทางการค้ำน้ำตาลผลิตจาก อ้อย(sugar cane) , ต้นตาล(sugar palm), ต้นมะพร้าว(coconut palm), ต้นเมเปิ้ลน้ำตาล(sugar maple) และ หัวบีท (sugar

beet) ฯลฯ น้ำตาลที่มีองค์ประกอบทางเคมีแบบง่ายที่สุด หรือ โมโนแซคคาไรด์ เช่น กลูโคส เป็นที่เก็บพลังงาน ที่จะต้องใช้ในกิจกรรม ทางชีววิทยา ของเซลล์

2. ข้อใดเป็นวิธีสังเกตที่เหมาะสมว่าร้านก๋วยเตี๋ยวใช้น้ำส้มสายชูแท้หรือปลอม

ก. สังเกตภาชนะบรรจุ

ข. สังเกตสีของน้ำส้มสายชู

ค. สังเกตพริกสดในน้ำส้มสายชู

ง. คมกลืนน้ำส้มสายชู

3. ถ้านักเรียนอยู่ในเกณฑ์ผอม ควรจะรับประทานอาหารที่ให้สารอาหารประเภทใดเพิ่มมากขึ้น

ก. ไขมัน

ข. เกลือแร่

ค. โปรตีน

ง. คาร์โบไฮเดรต

ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถบอกโครงสร้างของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 4 – 6)

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 4 – 6

ตารางแสดงส่วนประกอบของดอกไม้

ชื่อดอกไม้	ส่วนประกอบของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย
ดอกอัญชัน	/	/	/	/
ดอกข้าวโพด	/	/	–	/
ดอกขงโค	/	/	/	/
ดอกบวบ	/	/	/	–
ดอกคำลิง	/	/	–	/
ดอกกุหลาบ	/	/	/	/

ดอกด้อยดัง	/	/	/	/
ดอกมะละกอ	/	/	-	/

4. ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศทั้งหมด

- ก. ดอกข้าวโพด , ดอกบวบ , ดอกคำลิ่ง
- ข. ดอกอัญชัน , ดอกข้าวโพด , ดอกบวบ
- ค. ดอกอัญชัน , ดอกชงโค , ดอกด้อยดัง
- ง. ดอกคำลิ่ง , ดอกกุหลาบ , ดอกด้อยดัง

5. ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศทั้งหมด

- ก. ดอกข้าวโพด , ดอกชงโค , ดอกกุหลาบ
- ข. ดอกอัญชัน , ดอกข้าวโพด , ดอกบวบ
- ค. ดอกอัญชัน , ดอกชงโค , ดอกด้อยดัง
- ง. ดอกคำลิ่ง , ดอกกุหลาบ , ดอกด้อยดัง

6. ถ้าให้ดอกสมบูรณ์คือดอกที่มีทั้งเพศผู้และเพศเมียในดอกเดียวกัน และดอกครบส่วนคือดอกที่มีส่วนประกอบของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และ เกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม จะได้ผลการจัดกลุ่มในข้อใด

- ก. ชงโค - อัญชัน
- ข. ดอกข้าวโพด - ดอกชงโค
- ค. ดอกข้าวโพด - ดอกบวบ
- ง. ดอกบวบ - ดอกคำลิ่ง

ตัวบ่งชี้ที่ 3 สามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 7-9)

7. สารเจือปนอาหารในข้อใด ใช้ปรุงแต่งรสอาหารทั้งหมด

- ก. ซีอิ๊วขาว ซอสมะเขือเทศ น้ำนมแมว
- ข. น้ำปลา น้ำกุหลาบ น้ำส้มสายชู
- ค. ซอสพริก น้ำตาลทราย ผงชูรส
- ง. น้ำตาลทราย ซอสถั่วเหลือง น้ำนมแมว

8. การรับประทานอาหารตามหลักโภชน-บัญญัติ อาหารกลุ่มใดควรรับประทานน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น

- ก. ข้าว - แป้ง

- ข. ผัก – ผลไม้
 ค. น้ำตาล – เกลือ
 ง. เนื้อสัตว์ – นม

9. ข้อมูลในการสำรวจสมุนไพรในโรงเรียนมีดังรายการต่อไปนี้

ชื่อสมุนไพร	วิธีใช้/สรรพคุณ
กระเพรา ฟ้าทะลายโจร เสลดพังพอน บอระเพ็ด ว่านหางจระเข้	ดื่มน้ำคั้นแก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ และปวดท้อง ป็นเป็นลูกกลอนรับประทานแก้อาการเจ็บคอ โสมกทาแก้พิษแมลงกัดต่อย คั้นเอาน้ำคั้นแก้อาการเบื่ออาหาร ใช้วันทารักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

ถ้าให้วิธีใช้เป็นเกณฑ์ จะแบ่งสมุนไพรได้ตามข้อใด

- ก. เสลดพังพอน ว่านหางจระเข้
 ข. เสลดพังพอน ฟ้าทะลายโจร
 ค. บอระเพ็ด เสลดพังพอน
 ง. กระเพรา ว่านหางจระเข้

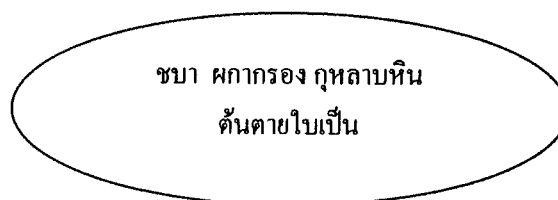
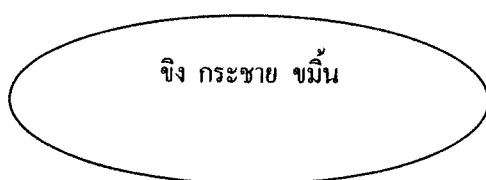
ตัวบ่งชี้ที่ 4 สามารถกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลได้ (ข้อ 10 – 12)

10. พิจารณาลักษณะของพืชดังต่อไปนี้

ชื่อ	ลักษณะของพืช
จิง	ลำต้นใต้ดิน เป็นแง่ง มีกาบใบ ใบเรียว เส้นใบขนาน ไม่มีดอก
ชบา	ลำต้นบนดินแข็งแรง มีกิ่ง ใบหยัก เส้นใบสานกันเป็นร่างแห
ผกากรอง	ดอกสีแดง
ขมิ้น	ลำต้นบนดินแข็งแรง มีกิ่ง ใบหยัก เส้นใบสานกันเป็นร่างแห

หอมแดง	ดอกหลากสี
ต้นตายใบเป็น	ลำต้นใต้ดิน เป็นแง่ง มีกาบใบ เส้นใบขนาน
กุหลาบหิน	ลำต้นใต้ดิน มีกาบใบ ใบกลม เส้นใบขนาน
กระชาย	ลำต้นบนดิน ใบอวบน้ำ เส้นใบไม่ชัดเจน ดอกสีเขียว ลำต้นบนดิน ใบอวบน้ำ เส้นใบไม่ชัดเจน ดอกกลุ่มสีแดง ลำต้นใต้ดิน รากอวบน้ำ มีกาบใบ ใบเรียว เส้นใบขนาน

ถ้ามานะ แบ่งพืชออกเป็น 2 พวก ดังนี้



มานะใช้เกณฑ์สิ่งใดในการแบ่ง

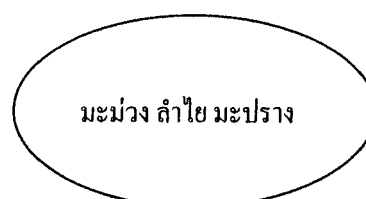
- ก. ตำแหน่งลำต้น
- ข. ลักษณะของใบ
- ค. ลักษณะของดอก
- ง. ลักษณะของเส้นใบ

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อที่ 11

ชื่อผลไม้	ลักษณะทั่วไป
แตงโม	เป็นไม้เถาวงศ์เดียวกับแตงกวา แคนตาอูเปและฟัก ลำต้นเป็นเถาเลื้อย แผ่ไปตามพื้นดิน ใบมีลักษณะเว้าลึก 3-4 หยัก รสชาติที่เด่นเป็น เอกลักษณ์ของแตงโมคือหวานกรอบ และฉ่ำน้ำ ในเนื้อจะมีเมล็ดสีดำ ขนาดเล็กแทรกอยู่บริเวณใจกลางผล

ส้ม	เป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็กหลายชนิดในสกุล <i>Citrus</i> วงศ์ Rutaceae มีด้วยกันนับร้อยชนิด เติบโตกระจายอยู่ทั่วโลก โดยมากจะมีน้ำมันหอมระเหยในใบ ดอก และผล และมีกลิ่นหอมหลายชนิดรับประทานได้ ผลมีรสเปรี้ยวหรือหวาน มักจะมีแคลเซียม โพแทสเซียม ไบโตามีนเอ และไบโตามีนซี มากเป็นพิเศษ
มะละกอ	เป็นไม้ผลล้มลุกขนาดกลาง ความสูงระหว่าง 5 - 20 ฟุต ลำต้นอวบน้ำมะละกอเป็นพืชปลูกง่ายโตเร็ว ให้ผลเร็ว ให้ผลได้ตลอดทั้งปี โดยทั่วไปมะละกอเป็นพืชที่ไม่ค่อยมีแมลงรบกวน และปลูกได้ดีในดินทั่วไป
มะม่วง	มะม่วงเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ ปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย ปลูกได้ในดินทั่วไป ยกเว้นดินเค็มและดินที่มีน้ำขัง ถ้าปลูกในดินร่วนซุยมีอินทรีย์วัตถุมาก และมีการระบายน้ำดีก็จะยิ่งให้ผลผลิตดี นอกจากนี้มะม่วงยังมีความต้านทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี จะเริ่มให้ผลหลังจากการปลูกด้วยกิ่งทาประมาณ 3 ปี สามารถให้ผลผลิตมากกว่า 15 ปี
ลำไย	ผลมีลักษณะกลม มีเปลือกบางสีน้ำตาลห่อหุ้ม เนื้อในผลมีสีขาวฉ่ำน้ำและอ่อนนุ่ม ส่วนในสุดเป็นเมล็ดขนาดใหญ่สีดำ
มะปราง	ลำต้นมะปรางมีลักษณะที่ค่อนข้างแหลมและมีใบที่เยอะมากโดยใบของมันนั้นจะไม่มีการผลัดใบนอกจากนี้มันยังมีกิ่งก้านสาขาที่แตกแขนงจนทึบไปหมด ส่วนรากแก้วนั้นจะมีลักษณะที่ค่อนข้างแข็งแรงมากด้วยเหตุนี้มันจึงสามารถทน ความแห้งแล้งได้ดี ดอกของมะปรางจะออกเป็นช่อและก็มีสีเหลืองเมื่อบาน ผลของมะปรางจะมีขนาดพอๆกับไข่ของนกพิราบและก็มีสีเหลืองหรือสีเหลืองอมส้ม เวลาสุก

11. ถ้าสมศรีแบ่งผลไม้เป็น 2 พวกคือ



สมศรีใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

ก. รสชาติ

ข. จำนวนเมล็ด

ค. สีของเนื้อผลไม้

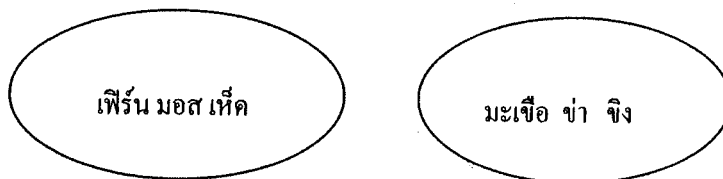
ง. ความหนาของเปลือก

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อที่ 12

ชื่อ	ลักษณะของพืช
เฟิร์น	จัดเป็นพืชกลุ่มที่มีท่อลำเลียงและขยายพันธุ์ด้วยสปอร์จะมี ยอดใบอ่อนที่ม้วนงอใบที่แก่เต็มที่จะมีสปอร์เป็นจุดแถบสี น้ำตาลอยู่ใต้ใบ ธรรมชาติของเฟิร์นเป็นพืชที่ชอบอากาศชื้น ร่มรื่น แต่ก็มีเฟิร์นบางจำพวกเหมือนกันที่ขึ้นได้ดีในที่แล้ง
มอส	เป็นพืชขนาดเล็ก, นุ่มสูงประมาณ 1–10 เซนติเมตร (0.4-4 นิ้ว) แต่อาจมีบางชนิดที่มีขนาดใหญ่กว่ามาก ปกติจะ เจริญเติบโตในร่มต้นไม้หรือบริเวณที่เปียกชื้นได้ร่มเงาไม้ ใหญ่ ไม่มีดอกและเมล็ด โดยทั่วไปใบที่ปกคลุมลำต้นจะบาง เล็กคล้ายหลอด มอสแพร่พันธุ์ด้วยสปอร์ ซึ่งสร้างขึ้นที่จะลอย ปล่ายก้านเล็กๆ คล้ายแคปซูล
เห็ด	เป็นฟังไจชั้นสูงที่มีขนาดใหญ่หน้าที่หลักคือช่วยย่อยสลาย ซากพืชและสัตว์ให้ผุพัง ดอกเห็ดส่วนใหญ่มีรูปร่างคล้ายร่ม มีหลายขนาดตั้งแต่เท่าเข็มหมุดถึงเท่ากำปั้น โดยมีทั้งเห็ดที่ รับประทานได้และเห็ดมีพิษ
มะเขือ	ชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า ซาลานุม (Solanum) เป็นพืชวงศ์ เดียวกับมะเขือเทศ พริก และมันฝรั่ง แต่กลับมิได้มีถิ่นที่มา จากโลกใหม่อเมริกาเหมือนพวกพ้อง มะเขือเป็นผักยอด นิยมในครัวเมดิเตอร์เรเนียน แต่กระนั้นที่นี้ก็ไม่ใช่ ถิ่น กำเนิดของมะเขือ ที่จริงครัวเอเชียนิยมกินมะเขือมากพอๆ หรือยิ่งกว่าครัวเมดิเตอร์เรเนียนเสียอีก เอเชียนี้แหละคือ

	มาตรฐานนิพนธ์แท้ ของมะเขือ
ข้า	เป็นไม้ล้มลุกที่มีอายุยืนนานหลายปี ลำต้นลงหัวอยู่ใต้ดิน ลักษณะภายนอกของลำต้นมีข้อ และปล้องเห็นได้ชัดเจน อยู่ใต้ดิน ส่วนที่เหนือดิน จะเป็นก้านและใบ สูงประมาณ 1-2 เมตร พืชชนิดนี้จะเป็นที่รู้จักกัน เป็นอย่างดี เพราะได้มีการนำมาใช้ประโยชน์ ในการปรุงอาหารรับประทาน
จิง	เป็นทั้งพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ มีสรรพคุณด้านการรักษาโรคได้ เช่น รักษาโรคท้องอืดเฟ้อ คลื่นไส้ อาเจียน รักษาอาการไอที่มีเสมหะ รักษากลากเกลื้อน เป็นยาอายุวัฒนะ การผลิตขิงแบ่งออกเป็น การปลูกขิงเพื่อบริโภคสด ส่งโรงงานอุตสาหกรรม และการปลูกเพื่อผลิตพันธุ์ ขิงเป็นพืชที่ปลูกได้ดีในเขตร้อน แหล่งที่ปลูกที่สำคัญได้แก่ อินเดีย และสาธารณรัฐประชาชนจีน รองลงมาได้แก่ ออสเตรเลีย ฟิจิ ไต้หวัน และไทย

12. ถ้าสมมติค้แบ่งพืชเป็นสองพวกคือ



สมมติค้ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

- ก. ดอก
- ข. ขนาดลำต้น
- ค. ลักษณะขอบใบ
- ง. ลักษณะเส้นใบ

2. วิเคราะห์ความแตกต่าง

ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถแยกแยะความแตกต่างของสิ่งที่อยู่ร่วมกันได้(ข้อ 13 – 16)

13. ในการสังเกตดอกไม้ชนิดต่างๆปรากฏผลดังนี้

ชนิดของดอกไม้	ลักษณะที่สังเกต		
	สี	กลิ่น	ขนาดดอก
พุดตาน	ขาว ชมพู แดง	ไม่หอม	ใหญ่
ตะแบก	ม่วง	ไม่หอม	เล็ก
ปีบ	ขาว	หอม	เล็ก
โมก	ขาว	หอม	เล็ก
แก้ว	ขาว	หอม	เล็ก
ด้อยดัง	ม่วง	ไม่หอม	เล็ก
ศรีตรัง	ม่วง	ไม่หอม	เล็ก

ดอกไม้ชนิดใดควรจัดไว้พวกเดียวกัน

ก. ด้อยดัง ศรีตรัง พุดตาน

ข. พุดตาน ตะแบก ปีบ

ค. ตะแบก โมก ปีบ

ง. ปีบ โมก แก้ว

14. เด็กหญิงลลิตามีน้ำหนักน้อยกว่าเด็กชายสมคิด เมื่อให้ทำกิจกรรมต่างๆเหมือนกัน ใช้เวลาเท่ากัน เด็กทั้งสองใช้พลังงานเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ก. เท่ากัน เพราะอยู่ในวัยเดียวกัน

ข. ไม่เท่ากัน เพราะอายุและเพศต่างกัน

ค. ไม่เท่ากัน เพราะน้ำหนักและเพศต่างกัน

ง. เท่ากัน เพราะทำกิจกรรมเหมือนกันและเวลาเท่ากัน

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 15 - 16

ในการทดสอบสมบัติของสารกับกระดาษยูนิเวอร์แซลได้ผลดังนี้

สาร	กระดาษยูนิเวอร์แซล	
	สี	ค่า pH
สบู่เหลว	เขียวอ่อน	8 - 9
สารละลายผงซักฟอก	น้ำเงิน	12 - 14

นมสด	ส้มเหลือง	6.5 – 7
กาแฟดำ	ส้ม	1.8 – 5.2
น้ำอัดลม	แดงส้ม	3 – 4

15. สารกลุ่มใดมีสมบัติเป็นกรดเหมือนกัน

- ก. นมสด , กาแฟดำ , น้ำอัดลม
- ข. กาแฟดำ , น้ำอัดลม , สบู่เหลว
- ค. สารละลายผงซักฟอก , นมสด , กาแฟดำ
- ง. สารละลายผงซักฟอก , นมสด , สบู่เหลว

16. สารกลุ่มใดมีสมบัติเป็นด่างเหมือนกัน

- ก. นมสด , กาแฟดำ
- ข. กาแฟดำ , น้ำอัดลม
- ค. สารละลายผงซักฟอก , สบู่เหลว
- ง. สารละลายผงซักฟอก , นมสด

ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถแยกข้อมูลได้ตามเกณฑ์ (ข้อ 17 – 20)

17. ถ้าใช้จำนวนขาเป็นเกณฑ์ จะจัดกลุ่มสัตว์ต่อไปนี้ได้ตามข้อใด

คน ผีเสื้อ มด เต่า เป็ด กระต่าย นกยูง กบ ผึ้ง

- ก.

คน ผีเสื้อ มด	เต่า เป็ด กระต่าย	นกยูง กบ ผึ้ง
---------------	-------------------	---------------
- ข.

คน กระต่าย ผึ้ง	มด เต่า นกยูง	เป็ด ผีเสื้อ กบ
-----------------	---------------	-----------------
- ค.

คน เป็ด นกยูง	กระต่าย เต่า กบ	มด ผีเสื้อ ผึ้ง
---------------	-----------------	-----------------
- ง.

คน เต่า มด	เป็ด กระต่าย ผึ้ง	กบ ผีเสื้อ นกยูง
------------	-------------------	------------------

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18 – 19

จากความรู้ที่ว่า การคลอดปกติ หมายถึง ผู้หญิงตั้งครรภ์ทั้งหมด 38 สัปดาห์ แล้วคลอดตามปกติ การคลอดก่อนกำหนด หมายถึง การที่ทารกคลอดในช่วงอายุ 28 – 37 สัปดาห์ การแท้ง หมายถึง การที่ทารกคลอดในช่วงอายุครรภ์จะครบ 28 สัปดาห์ หรือน้ำหนักตัวน้อยกว่า 1,000 กรัม

สถิติการคลอดของทารกของสถานอนามัยบ้านฉลุง ในปี พ.ศ. 2549 มีดังนี้

จำนวนทารก		ข้อมูลเกี่ยวกับทารก	
ชาย	หญิง	น้ำหนัก (กรัม)	ระยะตั้งครรภ์(สัปดาห์)
30	20	3,000	38
15	18	2,800	36
15	12	1,400	28
12	0	1,200	38

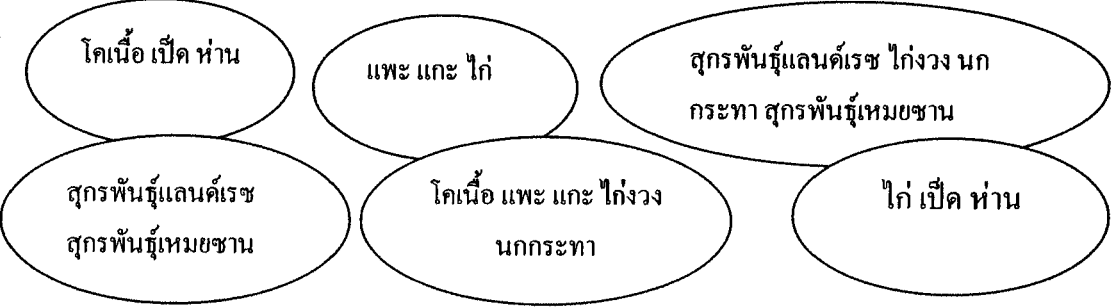
18. จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าทารกที่คลอดปกติ มีจำนวนเท่าใด

- ก. จำนวน 62 คน
- ข. จำนวน 50 คน
- ค. จำนวน 33 คน
- ง. จำนวน 27 คน

19. จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าทารกที่คลอดก่อนกำหนด มีจำนวนเท่าใด

- ก. จำนวน 50 คน
- ข. จำนวน 33 คน
- ค. จำนวน 27 คน
- ง. จำนวน 12 คน

20. ถ้าแบ่งชนิดของสัตว์เลี้ยงเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง จะจัดกลุ่มสัตว์ต่อไปนี้ได้ตามข้อใด
โคเนื้อ, แพะ, แกะ, ไก่, เป็ด, ห่าน, สุกรพันธุ์แลนด์เรซ, ไก่วง, นกกระทา, สุกรพันธุ์หมอบขาน

- ก. 
- ข. 
- ค. 

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถอธิบายเหตุและผลของสิ่งของ

หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 21 – 23)

21. ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชคือ น้ำ แสงสว่าง แร่ธาตุ และอากาศ จากการสังเกตพบว่าได้พุ่มไม้ที่มีใบหนาแน่น เช่นต้นมะม่วงจะไม่พบหญ้าขึ้น แต่บริเวณนอกทรงพุ่มจะมีหญ้าขึ้นทำไมได้พุ่มไม้ที่มีใบหนาแน่นจึงไม่พบหญ้าขึ้น

- ก. มีแร่ธาตุน้อย
ข. ได้รับน้ำน้อย
ค. มีอากาศน้อย
ง. มีแสงสว่างน้อย

22. จากข้อมูลที่ว่า “น้ำเมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งปริมาตรจะเพิ่มขึ้น”เมื่อใส่น้ำแข็งในแก้วและเติมน้ำจนเต็มพอดี เมื่อน้ำแข็งละลายหมดทำไมน้ำจึงไม่ล้นแก้ว

ก. ปริมาตรน้ำแข็งน้อยกว่าปริมาตรที่ละลายออกมา

ข. ปริมาตรน้ำแข็งมากกว่าปริมาตรที่ละลายออกมา

ค. แก้วขยายตัวเมื่อความเย็นลดลง

ง. น้ำระเหยเป็นไอน้ำในอากาศ

23. จากข้อมูลที่ว่าธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการคือไนโตรเจน (N) ช่วยบำรุงใบและทำให้พืชในระยะต้นกล้าโตเร็ว ธาตุฟอสฟอรัส(P) ช่วยให้พืชออกดอกและสร้างเมล็ดดีขึ้น ธาตุโปแตสเซียมทำให้พืชมีระบบรากแข็งแรง และ ทำให้พืชที่ใช้หัวและรากเป็นอาหารได้ผลผลิตสูง

ตารางแสดงความสามารถที่พืชดูดธาตุอาหารได้ดีดิน pH ต่างๆ

pH	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซียม
5.0			/
5.5	/		
6.0			
6.5		/	

นายเล็กมีที่ดินแปลงหนึ่งวัดค่า pH ได้ 5.0 เขานำฝ้ายมาปลูกแล้วใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 -15 พบว่าฝ้ายมีระบบรากที่แข็งแรงแต่ไม่มีดอก อะไรเป็นสาเหตุของการไม่มีดอกของฝ้าย

ก. ปุ๋ยมีธาตุฟอสฟอรัสน้อย

ข. ฝ้ายดูดธาตุฟอสฟอรัสได้น้อย

ค. ฝ้ายได้รับธาตุโปแตสเซียมน้อย

ง. ฝ้ายได้รับธาตุไนโตรเจนมากเกินไป

**ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่ออธิบายเชิงเหตุผล
ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 24 – 26)**

24. จงพิจารณาห่วงโซ่อาหารต่อไปนี้

ใบไม้ $\Rightarrow$ หนอน $\Rightarrow$ ไก่ $\Rightarrow$ สุนัข

ถ้าไก่ที่เลี้ยงไว้ในหมู่บ้านตายหมด เนื่องจากการระบาดของไข้หวัดนก สิ่งใดที่น่าจะเกิดขึ้น

ก. ใบไม้ถูกหนอนทำลายมากขึ้น

ข. คนนิยมรับประทานเนื้อเพิ่มขึ้น

ค. หนอนมีจำนวนน้อยลง

ง. จำนวนสุนัขเพิ่มขึ้น

25. “เมื่อนุญช์ทำลายธรรมชาติ ธรรมชาติจะทำลายมนุษย์ และ ถ้ามุญช์อนุรักษ์ธรรมชาติ ธรรมชาติก็จะอนุรักษ์มนุษย์” คำกล่าวนี้ข้อใดอธิบายได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นไปไม่ได้ที่ธรรมชาติจะทำลายมนุษย์

ข. ธรรมชาติและมนุษย์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ค. มุญช์กำลังเป็นผู้ทำลายสมดุลของธรรมชาติ

ง. ธรรมชาติในปัจจุบันยังอยู่ในภาวะสมดุล

26. จากข้อมูลการเจริญเติบโตของยุงมีลำดับดังนี้

ไข่ $\Rightarrow$ ลูกน้ำ $\Rightarrow$ ตัวมอด $\Rightarrow$ ยุง

บ้านของแอนชุงชุกชุมมาก เขาต้องการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน แอนควรแก้ปัญหาอย่างไร

ก. กางมุ้งเพื่อไม่ให้ยุงกัด

ข. จูดยากันยุง เพื่อไล่ยุง

ค. ทำลายแหล่งน้ำจืด เพื่อไม่ให้ยุงแพร่ขยายพันธุ์ได้

ง. ปลุกดินตะไคร้หอมเพื่อไล่ยุง

ตัวบ่งชี้ที่ 3 สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบได้ (ข้อ 27 – 30)

27. จากการสังเกตที่กระป๋องนมข้นหวานมีข้อความว่า “ห้ามนำไปเลี้ยงทารก”

ส่วนประกอบในนมข้นหวานมีดังนี้

น้ำตาล 48% นมผงขาดมันเนย 20% น้ำมันปาล์ม 6.14% มันเนย 1.6%

จากการศึกษาพบว่าสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตให้พลังงานกับร่างกาย โปรตีนช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและสร้างภูมิคุ้มกันโรค ไขมันให้พลังงานกับร่างกาย พลังงานที่ร่างกายได้รับมากเกินไปความต้องการจะเปลี่ยนเป็นไขมันเก็บไว้ในชั้นใต้ผิวหนัง ถ้านานมขนหวานไปเลี้ยงทารก ทารกจะมีลักษณะอย่างไร

- ก. ร่างกายอ้วนท้วน เชื่องซึม
- ข. ร่างกายอ้วนท้วน เชื่องซึม
- ค. ร่างกายอ้วนท้วน อารมณ์ร่าเริง
- ง. ร่างกายอ้วนท้วน อารมณ์ร่าเริง

28. ในสวนผักแห่งหนึ่งมีกะหล่ำ หน่อ หนุ่ นก ถ้าชาวสวนกำจัดหน่อด้วยสารฆ่าแมลง สิ่งมีชีวิตใดได้รับผลกระทบในเรื่องของอาหารมากที่สุด

- ก. นก เพราะ หน่อเป็นอาหาร
- ข. หนุ่ เพราะ ผักกะหล่ำเป็นอาหาร
- ค. ไส้เดือน เพราะ สิ่งเน่าเปื่อยเป็นอาหาร
- ง. กะหล่ำ เพราะ ปุ๋ยเป็นอาหาร

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 29-30

นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการทดลองเกี่ยวกับการงอกของเมล็ดที่ที่อุณหภูมิต่างๆกัน โดยปลูกเมล็ดพืชชนิดละ 100 เมล็ด ที่อุณหภูมิ 5,10,20,30 และ40 องศาเซลเซียส ตามลำดับได้ผลดังนี้

ชนิดของพืช	อุณหภูมิ				
	5	10	20	30	40
A	0	30	65	10	4
B	0	60	90	20	8
C	10	30	77	90	40

D	10	20	50	50	30
---	----	----	----	----	----

29. ถ้านักเรียนต้องการเพาะเมล็ดเพื่อขายต้นกล้า การเพาะเมล็ดของพืชชนิดใดมีการงอกมากที่สุด ถ้าอุณหภูมิที่ปลูกอยู่ระหว่าง 28 – 32 องศาเซลเซียส

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

30. นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดเหมาะที่จะปลูกในฤดูร้อนมากที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

เฉลยแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่ 1 ข

ข้อที่ 2 ค

ข้อที่ 3 ค

ข้อที่ 4 ก

ข้อที่ 5 ค

ข้อที่ 6 ก

ข้อที่ 7 ค

ข้อที่ 8 ค

ข้อที่ 9 ก

ข้อที่ 10 ก

ข้อที่ 11 ข

ข้อที่ 12 ก

ข้อที่ 13 ง

ข้อที่ 14 ค

ข้อที่ 15 ก

ข้อที่ 16 ค

ข้อที่ 17 ค

ข้อที่ 18 ก

ข้อที่ 19 ข

ข้อที่ 20 ก

ข้อที่ 21 ค

ข้อที่ 22 ข

ข้อที่ 23 ข

ข้อที่ 24 ก

ข้อที่ 25 ค

ข้อที่ 26 ค

ข้อที่ 27 ข

ข้อที่ 28 ก

ข้อที่ 29 ค

ข้อที่ 30 ค

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

แบบประเมินความตรงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

คำชี้แจง

1. การวิจัย “เรื่องผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล” มีเครื่องมือที่ใช้ 2 ประเภท คือ แผนการจัดการเรียนรู้ และ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
2. แบบประเมินนี้มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 6 แผน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความตรงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีทั้งหมด 30 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3. เอกสารนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ให้ท่านพิจารณาว่า แผนการจัดการเรียนรู้ และ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นี้ วัดได้ครอบคลุม และ สอดคล้องกับประเภทการคิดวิเคราะห์หรือไม่โดยพิจารณาให้น้ำหนักแต่ละข้อดังนี้

+ 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสิ่งที่ประเมิน “ใช้ได้”

0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสิ่งที่ประเมิน “ไม่แน่ใจว่าใช้ได้”

- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสิ่งที่ประเมิน “ใช้ไม่ได้”

4. ขอความกรุณาตรวจสอบเอกสารแต่ละรายการแล้วตอบลงความเห็น โดยการทำเครื่องหมาย /ลง ในช่องว่างทางขวามือของแต่ละรายการ

**แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์**

แบบประเมินสำหรับแผนการสอนที่ 1

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1
1. แนวคิดหลัก 1. ครอบคลุมจุดประสงค์ และ เนื้อหาสาระที่กำหนด 1.2 กะทัดรัด ได้ความชัดเจน สมบูรณ์ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ระบุความสามารถของ นักเรียนที่ต้องการพัฒนาได้อย่าง ชัดเจน 3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เรียงลำดับสาระการเรียนรู้จาก พฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง 3.2 ได้ความชัดเจนพอที่จะ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นได้ 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.1 ลำดับขั้นตอนตาม กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 4.3 เหมาะสมกับวัยของ			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
นักเรียน 4.4 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.5 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้ 4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง (ยึดกระบวนการ) 5. สื่อการเรียนการสอน 5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน 5.4 ใช้แล้วได้ผลตามจุดประสงค์ 6. แหล่งเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 7. การวัดและประเมินผล 7.1 กำหนดวิธีการประเมิน 7.2 กำหนดพฤติกรรมที่จะประเมิน 7.3 กำหนดเครื่องมือที่จะประเมิน 7.4 เครื่องมือและวิธีการประเมินเหมาะสม			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1

แบบประเมินสำหรับแผนการสอนที่ 2

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
1. แนวคิดหลัก 1. ครอบคลุมจุดประสงค์ และ เนื้อหาสาระที่กำหนด 1.2 กระชับ ได้ความชัดเจน สมบูรณ์ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ระบุความสามารถของ นักเรียนที่ต้องการพัฒนาได้อย่าง ชัดเจน 3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เรียงลำดับสาระการเรียนรู้จาก พฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง 3.2 ได้ความชัดเจนพอที่จะ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นได้ 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.1 ลำดับขั้นตอนตาม กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 4.3 เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน 4.4 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.5 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง (ใช้กระบวนการ)			
5. สื่อการเรียนการสอน			
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน			
5.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน			
5.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน			
5.4 ใช้แล้วได้ผลตามจุดประสงค์			
6. แหล่งเรียนรู้			
6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน			
7. การวัดและประเมินผล			
7.1 กำหนดวิธีการประเมิน			
7.2 กำหนดพฤติกรรมที่จะประเมิน			
7.3 กำหนดเครื่องมือที่จะประเมิน			
7.4 เครื่องมือและวิธีการประเมินเหมาะสม			

แบบประเมินสำหรับแผนการสอนที่ 3

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1
1. แนวคิดหลัก 1. ครอบคลุมจุดประสงค์ และ เนื้อหาสาระที่กำหนด 1.2 กะทัดรัด ได้ความชัดเจน สมบูรณ์ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ระบุความสามารถของ นักเรียนที่ต้องการพัฒนาได้อย่าง ชัดเจน 3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เรียงลำดับสาระการเรียนรู้จาก พฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง 3.2 ได้ความชัดเจนพอที่จะ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นได้ 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.1 ลำดับขั้นตอนตาม กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 4.3 เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน 4.4 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.5 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1
4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ ด้วยตนเอง (ยิกระบวนการ)			
5. สื่อการเรียนการสอน			
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนการสอน			
5.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการ เรียนการสอน			
5.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน			
5.4 ใช้แล้วได้ผลตาม จุดประสงค์			
6. แหล่งเรียนรู้			
6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนการสอน			
7. การวัดและประเมินผล			
7.1 กำหนดวิธีการประเมิน			
7.2 กำหนดพฤติกรรมที่จะ ประเมิน			
7.3 กำหนดเครื่องมือที่จะ ประเมิน			
7.4 เครื่องมือและวิธีการ ประเมินเหมาะสม			

แบบประเมินสำหรับแผนการสอนที่ 4

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
1. แนวคิดหลัก 1. ครอบคลุมจุดประสงค์ และ เนื้อหาสาระที่กำหนด 1.2 กระชับ ได้ความชัดเจน สมบูรณ์ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ระบุความสามารถของ นักเรียนที่ต้องการพัฒนาได้อย่าง ชัดเจน 3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เรียงลำดับสาระการเรียนรู้จาก พฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง 3.2 ได้ความชัดเจนพอที่จะ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นได้ 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.1 ลำดับขั้นตอนตาม กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 4.3 เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน 4.4 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.5 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1
4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง (ยึดกระบวนการ) 5. สื่อการเรียนการสอน 5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน 5.4 ใช้แล้วได้ผลตามจุดประสงค์ 6. แหล่งเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 7. การวัดและประเมินผล 7.1 กำหนดวิธีการประเมิน 7.2 กำหนดพฤติกรรมที่จะประเมิน 7.3 กำหนดเครื่องมือที่จะประเมิน 7.4 เครื่องมือและวิธีการประเมินเหมาะสม			

แบบประเมินสำหรับแผนการสอนที่ 5

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
1. แนวคิดหลัก 1. ครอบคลุมจุดประสงค์ และ เนื้อหาสาระที่กำหนด 1.2 กะทัดรัด ได้ความชัดเจน สมบูรณ์ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ระบุความสามารถของ นักเรียนที่ต้องการพัฒนาได้อย่าง ชัดเจน 3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เรียงลำดับสาระการเรียนรู้จาก พฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง 3.2 ได้ความชัดเจนพอที่จะ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นได้ 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.1 ลำดับขั้นตอนตาม กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 4.3 เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน 4.4 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.5 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1
4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง (ยึดกระบวนการ) 5. สื่อการเรียนการสอน 5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน 5.4 ใช้แล้วได้ผลตามจุดประสงค์ 6. แหล่งเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 7. การวัดและประเมินผล 7.1 กำหนดวิธีการประเมิน 7.2 กำหนดพฤติกรรมที่จะประเมิน 7.3 กำหนดเครื่องมือที่จะประเมิน 7.4 เครื่องมือและวิธีการประเมินเหมาะสม			

แบบประเมินสำหรับแผนการสอนที่ 6

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
1. แนวคิดหลัก 1. กรอบคลุมจุดประสงค์ และ เนื้อหาสาระที่กำหนด 1.2 กะทัดรัด ได้ความชัดเจน สมบูรณ์ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ระบุความสามารถของ นักเรียนที่ต้องการพัฒนาได้อย่าง ชัดเจน 3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เรียงลำดับสาระการเรียนรู้จาก พฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง 3.2 ได้ความชัดเจนพอที่จะ ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นได้ 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.1 ลำดับขั้นตอนตาม กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 4.3 เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน 4.4 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.5 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้			

ข้อพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	- 1
4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง (ขีดกระบวนการ) 5. สื่อการเรียนการสอน 5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน 5.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน 5.4 ใช้แล้วได้ผลตามจุดประสงค์ 6. แหล่งเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 7. การวัดและประเมินผล 7.1 กำหนดวิธีการประเมิน 7.2 กำหนดพฤติกรรมที่จะประเมิน 7.3 กำหนดเครื่องมือที่จะประเมิน 7.4 เครื่องมือและวิธีการประเมินเหมาะสม			

ตอนที่ 2 แบบประเมินความตรงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
โดยพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับตัวบ่งชี้พฤติกรรม การคิดวิเคราะห์

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
1.	1. วิเคราะห์ส่วนประกอบ ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 1 – 3) มีผู้พบว่าการกินอาหารประเภทแป้งและน้ำตาลมากเกินไปทำให้เวียนศีรษะ หงุดหงิด และเหนื่อยง่าย แพทย์แนะนำให้งดอาหารประเภทแป้ง และ น้ำตาล 1 สัปดาห์ นักเรียนคิดว่า ควรรับประทานอาหารในข้อใด จึงจะมีอาการดีขึ้น ก. ข้าวเหนียว ส้มตำ ไก่ย่าง ข. ต้มยำปลา ไข่ทอด เกาเหลา ค. ขนมน้ำยา กล้วยแขก น้ำใบบัวบก ง. ขนมน้ำผึ้ง น้ำพริกกะปิ ไข่ศกริม ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 2 – 3 “กล้วยเคี้ยว เป็นอาหารชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นเส้นยาวทำมาจากแป้งข้าวเจ้า เป็นส่วนใหญ่ โดยมากจะลวกให้สุกในน้ำเดือด สะเด็ดน้ำ แล้วนำมาใส่เครื่องปรุงชนิดต่างๆ นิยมรับประทานทั้งแบบน้ำและแบบแห้งโดยนิยมใช้ตะเกียบเป็นเครื่องมือในการรับประทาน” <u>ส่วนประกอบในการทำกล้วยเคี้ยวไก่</u> เส้นหมี 1 กำมือหลอมๆ/1ชาม เส้นหมี - ทำมาจากแป้งข้าวเจ้า มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ซึ่งให้พลังงานแก่ร่างกาย ผักชี - สารพิษของผักชี คือ ช่วยย่อยอาหาร ทำให้ไม่เป็นโรคท้องอืด ท้องเฟ้อแก้ปวดท้อง ผักชีและเมล็ดผักชี มีรสเผ็ด มีสรรพคุณในการขับเหงื่อ ทำให้ผื่นหัดออกมากขึ้น ขับลม เจริญอาหาร แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ทั้งยังช่วยดับกลิ่นคาวในอาหาร โดยเฉพาะ อาหารประเภทปลา และยังทำให้เลือดไหลเวียนดีขึ้นอีก ไก่ - มีสารอาหารโปรตีน ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต มีภูมิคุ้มกันโรคฉี่หนู - เป็นผักที่มีโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน เกลือแร่และวิตามินซี มีคุณสมบัติชะลอความแก่ได้ และยังเป็นอาหารที่ลดน้ำหนัก			

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
2.	ได้ด้วย กระเทียมเจียว 2 ช้อนชา - รักษาโรคได้หลายชนิด เช่น ขยายหลอดเลือด รักษาโรคหลอดเลือดตีบตัน น้ำมันพืช - เป็นสารให้พลังงานและความร้อนแก่ร่างกายได้มากกว่าสารอาหารชนิดอื่น และช่วยในการละลายวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกายบางชนิด ได้แก่ วิตามินเอ ดีอี ทั้งช่วยลดระดับไขมันในเลือดอันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นเลือดอุดตันได้ เครื่องปรุง น้ำปลา - คุณค่าของน้ำปลานั้นอยู่ที่สามารถทำให้อาหารอร่อย ปราศจากสิ่งเป็นพิษต่อร่างกายและทำให้เราสามารถรับประทานอาหารได้ดี เพราะคุณค่าจริงๆ อยู่ที่อาหารไม่ใช่อยู่ที่น้ำปลา น้ำปลาช่วยเสริมให้เราได้รับคุณค่าจากอาหารได้อย่างเพียงพอต่างหาก มิสามารถรับประทานเป็นอาหารหลักได้ พริกน้ำส้ม - ทำให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น ช่วยให้ระบบขับถ่ายเป็นปกติ ทำให้มีผิวพรรณผ่องใส และยังช่วยลดไขมันในเส้นเลือด หากกินเป็นประจำจะไม่เป็นโรคไขข้ออักเสบ			
	พริกป่น - ช่วยปรับระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติหลังจากมีอาหารที่คุณดัดจริต คาร์โบไฮเดรตลงไป เพราะฉะนั้นจึงมีการศึกษาเพื่อจะใช้พริกป่นมาช่วยในการบำบัดรักษาโรคอ้วน อยู่ในขณะนี้ น้ำตาล - สารให้ความหวานตามธรรมชาติชนิดหนึ่ง มีเรียกกันหลายแบบ ขึ้นอยู่กับรูปร่างลักษณะของน้ำตาล เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาลก้อน น้ำตาลปีบ เป็นต้น แต่ในทางเคมี โดยทั่วไปหมายถึง ซูโครส หรือ แซคคาไรส ไดแซคคาไรด์ ที่มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาว น้ำตาลเป็นสารเพิ่มความหวานที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนมหวาน และเครื่องดื่ม ในทางการค่าน้ำตาลผลิตจาก อ้อย(sugar cane) , ต้นตาล(sugar palm), ต้นมะพร้าว(coconut palm), ต้นเมเปิ้ลน้ำตาล(sugar maple) และ หัวบีท (sugar beet) ฯลฯ น้ำตาลที่มีองค์ประกอบทางเคมีแบบง่ายที่สุด หรือ โมโนแซคคาไรด์ เช่น กลูโคส เป็นที่เก็บพลังงาน ที่จะต้องใช้ในกิจกรรม ทางชีววิทยา ของเซลล์ ข้อใดเป็นวิธีสังเกตที่เหมาะสมว่าร้านก๋วยเตี๋ยวใช้น้ำส้มสายชูแท้หรือปลอม ก. สังเกตภาชนะบรรจุ ข. สังเกตสีของน้ำส้มสายชู ค. สังเกตพริกสดในน้ำส้มสายชู ง. คมกลิ่นน้ำส้มสายชู			

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ																															
		+1	0	-1																													
	ถ้านักเรียนอยู่ในเกณฑ์ผอม ควรจะรับประทานอาหารที่ให้สารอาหารประเภทใดเพิ่มมากขึ้น ก. ไขมัน ข. เกลือแร่ ค. โปรตีน ง. คาร์โบไฮเดรต ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถบอกโครงสร้างของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 4 – 6) ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 4 – 6 ตารางแสดงส่วนประกอบของดอกไม้ <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ชื่อ ดอกไม้</th><th colspan="4">ส่วนประกอบของดอก</th></tr> <tr> <th>กลีบ เลี้ยง</th><th>กลีบ ดอก</th><th>เกสร ตัวผู้</th><th>เกสร ตัว เมีย</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ดอก อัญชัน</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr> <td>ดอก ข้าวโพด</td><td>/</td><td>/</td><td>–</td><td>/</td></tr> <tr> <td>ดอก ขงโค</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr> <td>ดอก บวบ</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>–</td></tr> </tbody> </table>	ชื่อ ดอกไม้	ส่วนประกอบของดอก				กลีบ เลี้ยง	กลีบ ดอก	เกสร ตัวผู้	เกสร ตัว เมีย	ดอก อัญชัน	/	/	/	/	ดอก ข้าวโพด	/	/	–	/	ดอก ขงโค	/	/	/	/	ดอก บวบ	/	/	/	–			
ชื่อ ดอกไม้	ส่วนประกอบของดอก																																
	กลีบ เลี้ยง	กลีบ ดอก	เกสร ตัวผู้	เกสร ตัว เมีย																													
ดอก อัญชัน	/	/	/	/																													
ดอก ข้าวโพด	/	/	–	/																													
ดอก ขงโค	/	/	/	/																													
ดอก บวบ	/	/	/	–																													

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ																						
		+1	0	-1																				
4.	<table border="1"> <tr> <td>ดอก คำลิ่ง</td><td>/</td><td>/</td><td>-</td><td>/</td></tr> <tr> <td>ดอก กุหลาบ</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr> <td>ดอก ด้อยตั่ง</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr> <tr> <td>ดอก มะละกอ</td><td>/</td><td>/</td><td>-</td><td>/</td></tr> </table>	ดอก คำลิ่ง	/	/	-	/	ดอก กุหลาบ	/	/	/	/	ดอก ด้อยตั่ง	/	/	/	/	ดอก มะละกอ	/	/	-	/			
ดอก คำลิ่ง	/	/	-	/																				
ดอก กุหลาบ	/	/	/	/																				
ดอก ด้อยตั่ง	/	/	/	/																				
ดอก มะละกอ	/	/	-	/																				
5.	ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศทั้งหมด ก. ดอกข้าวโพด , ดอกบวบ , ดอกคำลิ่ง ข. ดอกอัญชัน , ดอกข้าวโพด , ดอกบวบ ค. ดอกอัญชัน , ดอกขงโค , ดอกด้อยตั่ง																							
6.	ง. ดอกคำลิ่ง , ดอกกุหลาบ , ดอกด้อยตั่ง ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศทั้งหมด ก. ดอกข้าวโพด , ดอกขงโค , ดอกกุหลาบ ข. ดอกอัญชัน , ดอกข้าวโพด , ดอกบวบ ค. ดอกอัญชัน , ดอกขงโค , ดอกด้อยตั่ง ง. ดอกคำลิ่ง , ดอกกุหลาบ , ดอกด้อยตั่ง																							
7.	ถ้าให้ดอกสมบูรณ์คือดอกที่มีทั้งเพศผู้และเพศเมียในดอกเดียวกัน และดอกครบส่วนคือดอกที่มีส่วนประกอบของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และ เกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม จะได้ผลการจัดกลุ่มในข้อใด ก. ขงโค - อัญชัน ข. ดอกข้าวโพด - ดอกขงโค ค. ดอกข้าวโพด - ดอกบวบ																							

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ																								
		+1	0	-1																						
8.	ง. คอกบวบ - คอกตำลึง ตัวบ่งชี้ที่ 3 สามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 7 – 9) สารเจือปนอาหารในข้อใด ใช้ปรุงแต่งรสอาหารทั้งหมด ก. ซิอิ้วขาว ซอสมะเขือเทศ น้ำนมแมว ข. น้ำปลา น้ำกุหลาบ น้ำส้มสายชู ค. ซอสพริก น้ำตาลทราย ผงชูรส ง. น้ำตาลทราย ซอสถั่วเหลือง น้ำนมแมว การรับประทานอาหารตามหลักโภชน-บัญญัติ อาหารกลุ่มใดควรรับประทานน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น ก. ข้าว – แป้ง ข. ผัก – ผลไม้ ค. น้ำตาล – เกลือ ง. เนื้อสัตว์ – นม																									
9.	ข้อมูลในการสำรวจสมุนไพรในโรงเรียนมีดังรายการต่อไปนี้ <table><tr><th>ชื่อสมุนไพร</th><th>วิธีใช้/ สรรพคุณ</th></tr><tr><td>กระเพรา</td><td>คั้นใช้น้ำคั้น</td></tr><tr><td>ฟ้าทะลาย</td><td>แก้ท้องอืด</td></tr><tr><td>โจร</td><td>ท้องเฟ้อ</td></tr><tr><td>เสลดพังพอน</td><td>และปวด</td></tr><tr><td>บอระเพ็ด</td><td>ท้อง</td></tr><tr><td>ว่านหาง</td><td>ป็นเป็น</td></tr><tr><td>จระเข้</td><td>ลูกกลอน</td></tr><tr><td></td><td>รับประทาน</td></tr><tr><td></td><td>แก้อาการ</td></tr><tr><td></td><td>เจ็บคอ</td></tr></table>	ชื่อสมุนไพร	วิธีใช้/ สรรพคุณ	กระเพรา	คั้นใช้น้ำคั้น	ฟ้าทะลาย	แก้ท้องอืด	โจร	ท้องเฟ้อ	เสลดพังพอน	และปวด	บอระเพ็ด	ท้อง	ว่านหาง	ป็นเป็น	จระเข้	ลูกกลอน		รับประทาน		แก้อาการ		เจ็บคอ			
ชื่อสมุนไพร	วิธีใช้/ สรรพคุณ																									
กระเพรา	คั้นใช้น้ำคั้น																									
ฟ้าทะลาย	แก้ท้องอืด																									
โจร	ท้องเฟ้อ																									
เสลดพังพอน	และปวด																									
บอระเพ็ด	ท้อง																									
ว่านหาง	ป็นเป็น																									
จระเข้	ลูกกลอน																									
	รับประทาน																									
	แก้อาการ																									
	เจ็บคอ																									

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ						
				+1	0	-1				
10.	โหลททาแก้ พืษแมลง กักต้อย คั้นเอาน้ำ คั้มแก้ อาการเบื่อ อาหาร ใช้รูนทา รักษาแผล ไฟไหม้ น้ำ ร้อนลวก ถ้าให้วิธีใช้เป็นเกณฑ์ จะแบ่งสมุนไพรได้ตามข้อใด ก. เสดคพังพอน ว่านหางจระเข้ ข. เสดคพังพอน ฟ้าทะลายจจร ค. บอระเพ็ด เสดคพังพอน ง. กระเพรา ว่านหางจระเข้ ตัวบ่งชี้ที่ 4 สามารถกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลได้ (ข้อ 10 – 12) พิจารณาลักษณะของพืชดังต่อไปนี้ <table><tr><th>ชื่อ</th><th>ลักษณะ ของพืช</th></tr><tr><td>จิง</td><td>ลำต้นได้ คิน เป็น แ่ง มีกาบ ใบ ใบเรียว</td></tr></table>			ชื่อ	ลักษณะ ของพืช	จิง	ลำต้นได้ คิน เป็น แ่ง มีกาบ ใบ ใบเรียว			
	ชื่อ	ลักษณะ ของพืช								
จิง	ลำต้นได้ คิน เป็น แ่ง มีกาบ ใบ ใบเรียว									

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
		เส้นใบ ขนาน ไม่มีดอก			
	ขบา	ลำต้นบน ดิน แข็งแรง มี กิ่ง ใบหยัก เส้นใบ สานกัน เป็นร่างแห			
	ผกากรอง	ดอกสีแดง			
	ขมิ้น	ลำต้นบน ดิน แข็งแรง มี กิ่ง ใบหยัก เส้นใบ สานกัน เป็นร่างแห			
	หอมแดง	ดอกหลาก สี			
	ต้นดาบใบเป็น	ลำต้นใต้ ดิน เป็น แง่ง มีกาบ ใบ เส้นใบ ขนาน			

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
				+1	0	-1
11.	กุหลาบหิน	ลำต้นได้ ดิน มีกาบ ใบ ใบกลม เส้นใบ ขนาน				
	กระชาย	ลำต้นบน ดิน ใบ อวบน้ำ เส้นใบไม่ ชัดเจน ดอกสีเขียว				
		ลำต้นบน ดิน ใบ อวบน้ำ เส้นใบไม่ ชัดเจน ดอกกลุ่มสี แดง				
		ลำต้นได้ ดิน ราก อวบน้ำ มี กาบใบ ใบ เรียว เส้น ใบขนาน				

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ						
		+1	0	-1				
	ถ้ามานะ แบ่งพืชออกเป็น 2 พวก ดังนี้ จึง กระจาย ขม้น ชบา ผกากรอง กุหลาบหิน ต้นตายใบเป็น มานะใช้เกณฑ์สิ่งใดในการแบ่ง ก. ตำแหน่งลำต้น ข. ลักษณะของใบ ค. ลักษณะของดอก ง. ลักษณะของเส้นใบ ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 11 <table><tr><th>ชื่อ ผลไม้</th><th>ลักษณะ ทั่วไป</th></tr><tr><td>แตงโม</td><td>เป็นไม้เถา วงศ์เดียวกับ แตงกวา แคนตาลูป และฟัก ลำ ต้นเป็นเถา เลื้อยแผ่ไป ตามพื้นดิน ใบมี ลักษณะเว้า ลึก 3-4 หยัก</td></tr></table>	ชื่อ ผลไม้	ลักษณะ ทั่วไป	แตงโม	เป็นไม้เถา วงศ์เดียวกับ แตงกวา แคนตาลูป และฟัก ลำ ต้นเป็นเถา เลื้อยแผ่ไป ตามพื้นดิน ใบมี ลักษณะเว้า ลึก 3-4 หยัก			
ชื่อ ผลไม้	ลักษณะ ทั่วไป							
แตงโม	เป็นไม้เถา วงศ์เดียวกับ แตงกวา แคนตาลูป และฟัก ลำ ต้นเป็นเถา เลื้อยแผ่ไป ตามพื้นดิน ใบมี ลักษณะเว้า ลึก 3-4 หยัก							

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
				+1	0	-1
12.		รสชาติที่ เด่นเป็น เอกลักษณ์ ของแตงโม คือหวาน กรอบ และ ฉ่ำน้ำ ใน เนื้อที่มีเมล็ด สีดำขนาด เล็กแทรก อยู่บริเวณใจกลางผล				
	ส้ม	เป็นไม้พุ่ม หรือไม้ต้น ขนาดเล็ก หลายชนิด ในสกุล <i>Citrus</i> วงศ์ Rutaceae มี คั่วกันนับ ร้อยชนิด เติบโต กระจายอยู่ ทั่วโลก โดยมากจะ มีน้ำมัน หอมระเหย ในใบ ดอก				

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
13		และผล และมีกลิ่นฉุนม หลายชนิด รับประทาน ได้ ผลมีรส เปรี้ยวหรือ หวาน มักจะ มีแคลเซียม ไปแท			
14		สเคียม ไว ตามินเอ และไว ตามินซี มากเป็น พิเศษ			
15.	มะละกอ	เป็นไม้ผล ล้มลุกขนาด กลาง ความ สูงระหว่าง 5 - 20 ฟุต ลำต้นอวบ น้ำ มะละกอ เป็นพืชปลูก ง่ายโตเร็ว ให้ผลเร็ว ให้ผลได้ ตลอดทั้งปี โดยทั่วไป			

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
16.		มะละกอ เป็นพืชที่ไม่ ค่อยมีแมลง รบกวน และปลูกได้ ดีในดิน ทั่วไป			
17.	มะม่วง	มะม่วง เป็นไม้ผล ขนาดใหญ่ ปลูกได้ทุก ภาคของ ประเทศ ไทย ปลูก ได้ในดิน ทั่วไป ขกเว้นดิน เค็มและดิน ที่มีน้ำขัง ถ้า ปลูกในดิน ร่วนซุยมี อินทรีย์วัตถุ มาก และมี การระบาย น้ำดีก็จะยิ่ง ให้ผลผลิตดี นอกจากนี้ มะม่วงยังมี			

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
18.		ความ ต้านทานต่อ สภาพแห้ง แล้งได้ดี จะ เริ่มให้ผล หลังจากการ ปลูกด้วยกิ่ง ทาบ ประมาณ 3 ปี สามารถ ให้ผลผลิต มากกว่า 15 ปี			
	ลำไย	ผลมี ลักษณะ กลม มี เปลือกบาง สีน้ำตาล ห่อหุ้ม เนื้อ ในผลมีสี ขาวฉ่ำน้ำ และอ่อนนุ่ม ส่วนในสุด เป็นเมล็ด ขนาดใหญ่ สีดำ			
	มะปราง	ลำต้น			

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
				+1	0	- 1
20.		มะปรางมี ลักษณะที่ ค่อนข้าง แหลมและกึ่ง มีใบที่เยอะ มากโดยใบ ของมันนั้น จะ ไม่มีการ ผลัดใบ นอกจากนี้ มันยังมี กิ่งก้านสาขา ที่แตกแขนง จนทึบไป หมด ส่วน รากแก้วนั้น จะมีลักษณะ ที่ค่อนข้าง แข็งแรงมาก ด้วยเหตุนี้ มันจึง สามารถทน ความแห้ง แล้งได้ดี ดอกของ มะปรางจะ ออกเป็นช่อ และก็มีสี				

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ				
			+1	0	-1		
21.	เหลืองเมื่อ บาน ผลของ มะปรางจะ มีขนาดพอๆ กับไข่ของ นกฟิราบ และก็มีสี เหลืองหรือ สีเหลืองอม ส้ม เวลาสุก						
22.	ถ้าสมศรีแบ่งผลไม้เป็น 2 พวกคือ แดง โม ส้ม มะละกอ มะม่วง ลำไย มะปราง						
23.	สมศรีใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ก. รสชาติ ข. จำนวนเมล็ด ค. สีของเนื้อผลไม้ ง. ความหนาของเปลือก ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อที่ 12 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">ชื่อ</td><td style="width: 50%;">ลักษณะของพืช</td></tr> </table>	ชื่อ	ลักษณะของพืช				
ชื่อ	ลักษณะของพืช						

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
24.	เฟิร์น	จัดเป็นพืชกลุ่มที่มีท่อลำเลียงและขยายพันธุ์ด้วยสปอร์จะมีขดใบอ่อนที่ม้วนงอใบที่แก่เต็มที่จะมีสปอร์เป็นจุดแถบสีน้ำตาลอยู่ใต้ใบธรรมชาติของเฟิร์นเป็นพืชที่ชอบอากาศชื้นร่มรื่น แต่ก็ยังมีเฟิร์นบางจำพวกเหมือนกันที่ขึ้นได้ดีในที่แล้ง			
25.	มอส	เป็นพืชขนาดเล็ก, นุ่มสูงประมาณ 1-10 เซนติเมตร (0.4-4 นิ้ว) แต่อาจมีบางชนิดที่มีขนาดใหญ่กว่ามาก ปกติจะเจริญเติบโต			

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
				+1	0	-1
26.		ในหุบต้นไม้ หรือบริเวณที่ เปียกชื้นได้ร่ม เงาไม้ใหญ่ ไม่ มีดอกและ เมล็ด				
27.		โดยทั่วไปใบที่ ปกคลุมลำต้น จะบางเล็ก คล้ายลวด มอส แพร่พันธุ์ด้วย สปอร์ ซึ่งสร้าง ขึ้นที่จะงอย ปลายก้านเล็กๆ คล้ายแคปซูล				
28.	เห็ด	เป็นฟังไจ ชั้นสูงที่มี ขนาดใหญ่ หน้าที่หลักคือ ช่วยย่อยสลาย ซากพืชและ สัตว์ให้ผุพัง ดอกเห็ดส่วน ใหญ่มีรูปร่าง คล้ายร่ม มี หลายขนาด ตั้งแต่เท่าเข็ม หมุดถึงเท่ากับ				

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
29.		งาน โดยมีทั้ง เห็ดที่ รับประทานได้ และเห็ดมีพิษ			
	มะเขือ	ชื่อทาง พฤกษศาสตร์ ว่า ซาลานุม (Salanum) เป็น พืชวงศ์ เดียวกับมะเขือ เทศ พริก และ มันฝรั่ง แต่ กลับมิได้มีถิ่น ที่มาจากโลก ใหม่อเมริกา เหมือนพวก พืชมะเขือ เป็นผักยอด นิยมในครัว เมดิเตอร์เร เนียน แต่ กระนั้นที่นี้ก็ ไม่ใช่ ถิ่น กำเนิดของ มะเขือ ที่จริง ครัวเอเชียนิยม กินมะเขือมาก พอกัน หรือยิ่ง			

ข้อที่	ข้อพิจารณา		ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
			+1	0	-1
30.		กว่าคร้วเมติ เตอร์เรเนียน เสียดีก เอเชีย นี้แหละคือ มาตุภูมิขนาน แท้ ของมะเขือ			
	ชำ	เป็นไม้ล้มลุกที่ มีอายุยืนนาน หลายปี ลำต้น ลงหัวอยู่ใต้ดิน ลักษณะ ภายนอกของ ลำต้นมีข้อ และปล้องเห็น ได้ชัดเจน อยู่ ใต้ดิน ส่วนที่ เหนือดิน จะ เป็นก้านและ ใบ สูง ประมาณ 1-2 เมตร พืชชนิด นี้จะเป็นที่รู้จัก กัน เป็นอย่างดี เพราะได้มีการ นำมาใช้ ประโยชน์ ใน การปรุงอาหาร รับประทาน			

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
				+1	0	-1
	จึง	เป็นทั้งพืช สมุนไพรและ เครื่องเทศ มี สรรพคุณด้าน การรักษาโรค ได้ เช่น รักษา โรคท้องอืด เพื่อ คลื่นไส้ อาเจียน รักษา อาการไอที่มี เสมหะ รักษา กลากเกลื้อน เป็นยา อายุวัฒนะ การ ผลิตจึงแบ่ง ออกเป็น การ ปลูกจึงเพื่อ บริโภคสด ส่ง โรงงาน อุตสาหกรรม และการปลูก เพื่อผลิตพันธุ์ จึงเป็นพืชที่ ปลูกได้ดีใน เขตร้อน แหล่ง ที่ปลูกที่สำคัญ ได้แก่ อินเดีย และ				

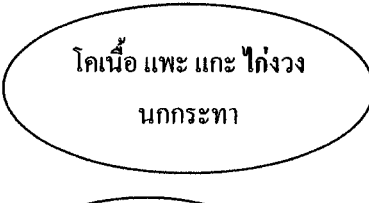
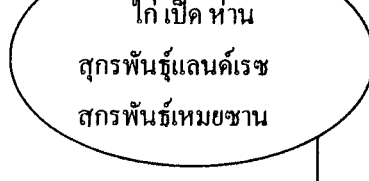
ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	สาธารณรัฐ ประชาชนจีน รองลงมาได้แก่ ออสเตรเลีย พิจิ ได้หวัน และไทย ถ้าสมศักดิ์แบ่งพืชเป็นสองพวกคือ เฟิร์น มอส เห็ด มะเขือ ข่า จิง สมศักดิ์ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ก. ดอก ข. ขนาดลำต้น ค. ลักษณะขอบใบ ง. ลักษณะเส้นใบ 2. วิเคราะห์ความแตกต่าง ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถแยกแยะความแตกต่างของสิ่งที่อยู่ร่วมกันได้(ข้อ 13 – 16) ในการสังเกตดอกไม้ชนิดต่างๆปรากฏผลดังนี้ ลักษณะที่สังเกต			

ข้อที่	ข้อพิจารณา				ความคิดเห็น		
					ของผู้เชี่ยวชาญ		
					+1	0	-1

ข้อที่	ข้อพิจารณา			ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ																					
				+1	0	-1																			
		<table><tr><th rowspan="2">สาร</th><th colspan="2">กระดาษยูนิ เวอร์แซล</th></tr><tr><th>สี</th><th>ค่า pH</th></tr><tr><td>สบู่เหลว</td><td>เขียว อ่อน</td><td>8 – 9</td></tr><tr><td>สารละลาย ผงซักฟอก</td><td>น้ำเงิน</td><td>12 – 14</td></tr><tr><td>นมสด</td><td>ส้ม เหลือง</td><td>6.5 – 7</td></tr><tr><td>กาแฟดำ</td><td>ส้ม</td><td>1.8 – 5.2</td></tr><tr><td>น้ำอัดลม</td><td>แดง ส้ม</td><td>3 – 4</td></tr></table>	สาร	กระดาษยูนิ เวอร์แซล		สี	ค่า pH	สบู่เหลว	เขียว อ่อน	8 – 9	สารละลาย ผงซักฟอก	น้ำเงิน	12 – 14	นมสด	ส้ม เหลือง	6.5 – 7	กาแฟดำ	ส้ม	1.8 – 5.2	น้ำอัดลม	แดง ส้ม	3 – 4			
สาร	กระดาษยูนิ เวอร์แซล																								
	สี	ค่า pH																							
สบู่เหลว	เขียว อ่อน	8 – 9																							
สารละลาย ผงซักฟอก	น้ำเงิน	12 – 14																							
นมสด	ส้ม เหลือง	6.5 – 7																							
กาแฟดำ	ส้ม	1.8 – 5.2																							
น้ำอัดลม	แดง ส้ม	3 – 4																							
	สารกลุ่มใดมีสมบัติเป็นกรดเหมือนกัน ก. นมสด ,กาแฟดำ , น้ำอัดลม ข. กาแฟดำ , น้ำอัดลม , สบู่เหลว ค. สารละลายผงซักฟอก , นมสด , กาแฟดำ ง. สารละลายผงซักฟอก , นมสด , สบู่เหลว																								
	สารกลุ่มใดมีสมบัติเป็นด่างเหมือนกัน ก. นมสด , กาแฟดำ ข. กาแฟดำ , น้ำอัดลม ค. สารละลายผงซักฟอก , สบู่เหลว ง. สารละลายผงซักฟอก , นมสด																								

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ						
		+1	0	-1				
	ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถแยกข้อมูลได้ตามเกณฑ์ (ข้อ 17 – 20) ถ้าใช้จำนวนขาเป็นเกณฑ์ จะจัดกลุ่มสัตว์ต่อไปนี้ได้ตามข้อใด คน ผีเสื้อ มด เต่า เป็ด กระต่าย นกยูง กบ ผึ้ง ก. คน ผีเสื้อ มด เต่า เป็ด กระต่าย นกยูง กบ ผึ้ง ข. คน กระต่าย ผึ้ง มด เต่า นกยูง เป็ด ผีเสื้อ กบ ค. คน เป็ด นกยูง กระต่าย เต่า กบ มด ผีเสื้อ ผึ้ง ง. คน เต่า มด เป็ด กระต่าย ผึ้ง กบ ผีเสื้อ นกยูง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18 – 19 จากความรู้ที่ว่า การคลอดปกติ หมายถึง ผู้หญิงตั้งครรภ์ทั้งหมด 38 สัปดาห์ แล้วคลอดตามปกติ การคลอดก่อนกำหนด หมายถึง การที่ทารกคลอดในช่วงอายุ 28 – 37 สัปดาห์ การแท้ง หมายถึง การที่ทารกคลอดในช่วงอายุครรภ์จะครบ 28 สัปดาห์ หรือมีน้ำหนักตัวน้อยกว่า 1,000 กรัม สถิติการคลอดของทารกของสถานีนามัยบ้านฉลุง ในปี พ.ศ. 2549 มีดังนี้ <table><tr><td>จำนวน</td><td>ข้อมูลเกี่ยวกับทารก</td></tr><tr><td>ทารก</td><td></td></tr></table>	จำนวน	ข้อมูลเกี่ยวกับทารก	ทารก				
จำนวน	ข้อมูลเกี่ยวกับทารก							
ทารก								

ข้อที่	ข้อพิจารณา				ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ		
					+1	0	-
							1
	ชาย	หญิง	น้ำหนัก (กรัม)	ระยะ ตั้งครรภ์ (สัปดาห์)	จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าทารกที่คลอดปกติ มีจำนวนเท่าใด		
	30	20	3,000	38	ก. จำนวน 62 คน		
					ข. จำนวน 50 คน		
					ค. จำนวน 33 คน		
	15	18	2,800	36	ง. จำนวน 27 คน		
	15	12	1,400	28	จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าทารกที่คลอดก่อนกำหนด มีจำนวนเท่าใด		
	12	0	1,200	38	ก. จำนวน 50 คน		
					ข. จำนวน 33 คน		
					ค. จำนวน 27 คน		
	ง. จำนวน 12 คน						
	ถ้าแบ่งชนิดของสัตว์เลี้ยงเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง จะจัดกลุ่มสัตว์ต่อไปนี้ได้ตามข้อใด						
	โคเนื้อ แพะ แกะ ไก่ เป็ด ห่าน สุกรพันธุ์แลนด์เรซ ไก่วง นกกระทา สุกรพันธุ์หมอบขาน						
ก.	โคเนื้อ แพะ แกะ ไก่ เป็ด ห่าน ไก่วง นกกระทา สุกรพันธุ์แลนด์เรซ สุกรพันธุ์หมอบขาน						
ข.	โคเนื้อ เป็ด ห่าน แพะ แกะ ไก่ สุกรพันธุ์แลนด์เรซ ไก่วง นก กระทา สุกรพันธุ์หมอบขาน						

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
ก.	  			
ง.	  			
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ตัวบ่งชี้ที่ 1 สามารถอธิบายเหตุและผลของสิ่งของ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 21 – 23) ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชคือ น้ำ แสงสว่าง แร่ธาตุ และอากาศ จากการสังเกตพบว่าได้พุ่มไม้ที่มี ใบหนาแน่น เช่นต้นมะม่วงจะไม่พบหญ้าขึ้น แต่บริเวณนอกทรงพุ่มจะมีหญ้าขึ้น ทำไมได้พุ่มไม้ที่มีใบ หนาแน่นจึงไม่พบหญ้าขึ้น ก. มีแร่น้อย ข. ได้รับน้ำน้อย ค. มีอากาศน้อย ง. มีแสงสว่างน้อย จากข้อมูลที่ว่า “น้ำเมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งปริมาตรจะเพิ่มขึ้น”เมื่อใส่น้ำแข็งในแก้วและเติมน้ำจน เต็มพอดี เมื่อน้ำแข็งละลายหมดทำไมน้ำจึงไม่ล้นแก้ว ก. ปริมาตรน้ำแข็งน้อยกว่าปริมาตรที่ละลายออกมา				

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ																						
		+1	0	-1																				
	ข. ปริมาณน้ำแข็งมากกว่าปริมาณที่ละลายออกมา ค. แก้วขยายตัวเมื่อความเย็นลดลง ง. น้ำระเหยเป็นไอน้ำในอากาศ จากข้อมูลที่ว่าธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการคือ ไนโตรเจน (N) ช่วยบำรุงใบและทำให้พืชในระยะต้นกล้าโตเร็ว ธาตุฟอสฟอรัส(P) ช่วยให้พืชออกดอกและสร้างเมล็ดดีขึ้น ธาตุโปแตสเซียมทำให้พืชมีระบบรากแข็งแรง และ ทำให้พืชที่ใช้หัวและรากเป็นอาหาร ได้ผลผลิตสูง ตารางแสดงความสามารถที่พืชดูดธาตุอาหาร ได้ดีดิน pH ต่างๆ <table><tr><th>pH</th><th>ไนโตรเจน</th><th>ฟอสฟอรัส</th><th>โปแตสเซียม</th></tr><tr><td>5.0</td><td></td><td></td><td>/</td></tr><tr><td>5.5</td><td>/</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6.0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6.5</td><td></td><td>/</td><td></td></tr></table> นายเล็กมีที่ดินแปลงหนึ่งวัดค่า pH ได้ 5.0 เขานำฝ้ายมาปลูกแล้วใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 -15 พบว่าฝ้ายมีระบบรากที่แข็งแรงแต่ไม่มีดอก อะไรเป็นสาเหตุของการไม่มีดอกของฝ้าย ก. ปุ๋ยมีธาตุฟอสฟอรัสน้อย ข. ฝ้ายดูดธาตุฟอสฟอรัสได้น้อย ค. ฝ้ายได้รับธาตุโปแตสเซียม น้อย ง. ฝ้ายได้รับธาตุไนโตรเจนมากเกินไป ตัวบ่งชี้ที่ 2 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่ออธิบายเชิงเหตุผล ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ข้อ 24 – 26)	pH	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซียม	5.0			/	5.5	/			6.0				6.5		/				
pH	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซียม																					
5.0			/																					
5.5	/																							
6.0																								
6.5		/																						

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	จงพิจารณาห่วงโซ่อาหารต่อไปนี้ ใบไม้ $\Rightarrow$ หนอน $\Rightarrow$ ไก่ $\Rightarrow$ สุนัข ถ้าไก่ที่เลี้ยงไว้ในหมู่บ้านตายหมด เนื่องจากการระบาดของไข้หวัดนก สิ่งใดที่น่าจะเกิดขึ้น ก. ใบไม้ถูกหนอนทำลายมากขึ้น ข. คนนิยมรับประทานเนื้อเพิ่มขึ้น ค. หนอนมีจำนวนน้อยลง ง. จำนวนสุนัขเพิ่มขึ้น “เมื่อมนุษย์ทำลายธรรมชาติ ธรรมชาติจะทำลายมนุษย์ และ ถ้ามนุษย์อนุรักษ์ธรรมชาติ ธรรมชาติก็จะอนุรักษ์มนุษย์” คำกล่าวนี้ข้อใดอธิบายได้ถูกต้องที่สุด ก. เป็นไปไม่ได้ที่ธรรมชาติจะทำลายมนุษย์ ข. ธรรมชาติและมนุษย์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ค. มนุษย์กำลังเป็นผู้ทำลายสมดุลของธรรมชาติ ง. ธรรมชาติในปัจจุบันยังอยู่ในภาวะสมดุล จากข้อมูลการเจริญเติบโตของขุมมีลำดับดังนี้ ไข่ $\Rightarrow$ ลูกน้ำ $\Rightarrow$ ตัวมด $\Rightarrow$ ขุม บ้านของแอนขุมขุมมาก เขาต้องการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน แอนควรแก้ปัญหาอย่างไร ก. กำมุ้งเพื่อไม่ให้ขุมกัด ข. จดยกันขุม เพื่อไล่ขุม ค. ทำลายแหล่งน้ำขัง เพื่อไม่ให้ขุมแพร่ขยายพันธุ์ได้ ง. ปลุกดินตะไคร้หอมเพื่อไล่ขุม ตัวบ่งชี้ที่ 3 สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบได้ (ข้อ 27 – 30) จากการสังเกตที่กระป๋องนมขึ้นหวานมีข้อความว่า “ห้ามนำไปเลี้ยงทารก” ส่วนประกอบในนมขึ้นหวานมีดังนี้			

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ																			
		+1	0	-1																	
	น้ำตาล 48% นมผงขาดมันเนย 20% น้ำมันปาล์ม 6.14% มันเนย 1.6% จากการศึกษาพบว่าสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตให้พลังงานกับร่างกาย โปรตีนช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและสร้างภูมิคุ้มกันโรค ไขมันให้พลังงานกับร่างกาย พลังงานที่ร่างกายได้รับมากเกินไปเกินความต้องการจะเปลี่ยนเป็นไขมันเก็บไว้ในชั้นใต้ผิวหนัง ถ้านำนมข้นหวานไปเลี้ยงทารก ทารกจะมีลักษณะอย่างไร ก. ร่างกายอวบพอม เชื่องซึม ข. ร่างกายอ้วนท้วน เชื่องซึม ค. ร่างกายอวบพอม อารมณ์ร่าเริง ง. ร่างกายอ้วนท้วน อารมณ์ร่าเริง ในสวนผักแห่งหนึ่งมีคะน้า หน่อหนุ่ นก ถ้าชาวสวนกำจัดหน่อหนุ่ด้วยสารฆ่าแมลง สิ่งมีชีวิตใดได้รับผลกระทบในเรื่องของอาหารมากที่สุด ก. นก เพราะ หน่อหนุ่เป็นอาหาร ข. หนุ่ เพราะ ผักคะน้าเป็นอาหาร ค. ไส้เดือน เพราะ สิ่งเน่าเปื่อยเป็นอาหาร ง. คะน้า เพราะ หนุ่เป็นอาหาร ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 29-30 นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการทดลองเกี่ยวกับการงอกของเมล็ดที่ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน โดยปลูกเมล็ดพืชชนิดละ 100 เมล็ด ที่อุณหภูมิ 5,10,20,30 และ40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ได้ผลดังนี้ <table><tr><th rowspan="2">ชนิดของพืช</th><th colspan="5">อุณหภูมิ</th></tr><tr><th>5</th><th>10</th><th>20</th><th>30</th><th>40</th></tr><tr><td>A</td><td>0</td><td>30</td><td>65</td><td>10</td><td>4</td></tr></table>	ชนิดของพืช	อุณหภูมิ					5	10	20	30	40	A	0	30	65	10	4			
ชนิดของพืช	อุณหภูมิ																				
	5	10	20	30	40																
A	0	30	65	10	4																

ข้อที่	ข้อพิจารณา	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ																				
		+1	0	- 1																		
	<table><tr><td>B</td><td>0</td><td>60</td><td>90</td><td>20</td><td>8</td></tr><tr><td>C</td><td>10</td><td>30</td><td>77</td><td>90</td><td>40</td></tr><tr><td>D</td><td>10</td><td>20</td><td>50</td><td>50</td><td>30</td></tr></table> ถ้านักเรียนต้องการเพาะเมล็ดเพื่อขายต้นกล้า การเพาะเมล็ดของพืชชนิดใดมีการงอกมากที่สุดถ้าอุณหภูมิที่บ้านอยู่ระหว่าง /28 – 32 องศาเซนเซียส ก. A ข. B ค. C ง. D นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดเหมาะที่จะปลูกในฤดูร้อนมากที่สุด ก. A ข. B ค. C ง. D	B	0	60	90	20	8	C	10	30	77	90	40	D	10	20	50	50	30			
B	0	60	90	20	8																	
C	10	30	77	90	40																	
D	10	20	50	50	30																	

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

[illegible]

ภาคผนวก จ
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

**ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์**

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ				เฉลี่ย	ผลสรุป
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	รวม		
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	0.93	1	2.93	0.98	ใช้ได้
4	0.93	1	1	2.93	0.98	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	0.91	2.91	0.97	ใช้ได้

**ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของกิจกรรมที่ใช้ในการทดสอบกับตัวบ่งชี้พฤติกรรม
การคิดวิเคราะห์**

แบบวัดข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ				เฉลี่ย	ผลสรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้

แบบวัดข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ				เฉลี่ย	ผลสรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
16	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวธัญญ์รัศม์ สมายุทธพงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	10 พฤษภาคม 2519
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสตูล
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา พ.ศ. 2541
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนจริยธรรมอิสลามมูลนิธิ จังหวัดสตูล
ตำแหน่ง	ครูปฏิบัติการสอน