

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา จังหวัดลำปาง

ผู้ศึกษา นายมนตรี ธิแก้ว **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. บัญชา แสนทวิ **ปีการศึกษา** 2546

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลัง การสอนแบบโครงงาน
และ (2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการสอนแบบโครงงาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2546 โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา จังหวัดลำปาง จำนวน 25 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แผนการสอน
ที่ใช้วิธีการสอนแบบโครงงาน เรื่อง สารเคมี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมี
ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอน
แบบโครงงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหา ค่าร้อยละ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ
การทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน
ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนมี
ความพึงพอใจต่อการสอนแบบโครงงานในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ วิธีการสอนแบบโครงงาน สารเคมี ประถมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร. บัญชา แสนทวี อาจารย์ที่ปรึกษา และ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษย์ สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการทำวิจัย ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดด้วยดีตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและเสียสละเวลาในการตรวจสอบ แนะนำ แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นายบุญธรรม ใจวิเสน ผู้อำนวยการ โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา และคณะครู โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา ทุกท่าน ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ นางสาวณิษฐ์ ชีแก้ว ที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุน และช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งการศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมเป็นเครื่องบูชา พระคุณของคุณพ่อ คุณแม่ ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

มนตรี ชีแก้ว

เมษายน 2547

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.....	6
แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์.....	8
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์.....	10
ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	10
เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์.....	12
คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	13
หลักการของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	14
จุดมุ่งหมายของกิจกรรมโครงงาน.....	17
ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	17
การได้มาซึ่งโครงงานวิทยาศาสตร์.....	20
ขั้นตอนและวิธีทำโครงงานวิทยาศาสตร์.....	20
การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์.....	26
แนวปฏิบัติการสอนนักเรียนทำกิจกรรมโครงงาน.....	28
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	31
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนแบบ โครงงาน.....	33
ความหมายของความพึงพอใจ.....	34
ความสำคัญของความพึงพอใจ.....	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	38
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	39
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
ตอนที่ 1 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	47
ตอนที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบ โครงงาน.....	50
บทที่ 5 สรุปการศึกษาค้นคว้า อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	51
การอภิปรายผล.....	53
ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	63
ก ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย.....	64
ข แผนการสอน.....	66
ค แบบทดสอบ.....	115
ง แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนแบบ โครงงาน.....	120
จ แบบสรุปการตรวจสอบเครื่องมือ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	122
ฉ แบบบันทึกคะแนนก่อนและหลังเรียน.....	139
ช ผลงานกิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	151
ซ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ.....	167
ประวัติผู้ศึกษา.....	171

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนเรื่องสารเคมี.....	47
ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	48
ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการสอนแบบโครงงาน.....	50

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน โลกมีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมากเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเข้าสู่ยุคของสังคมข่าวสาร ยุคของสังคมแห่งการเรียนรู้ ผู้คนในสังคมจะต้องรับรู้ เรียนรู้ และวิเคราะห์ข่าวสารให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างชาญฉลาดมิเช่นนั้นแล้วจะกลายเป็นทาสของวัฒนธรรมต่างชาติและเป็นทาสของเทคโนโลยี

สภาพของสังคมไทยในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจ และวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนไทยต้องเป็นไปอย่างเร่งรีบ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่มีอยู่ตลอดเวลา จากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมของประชากรให้สามารถเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ อีกทั้งสามารถเลือกแนวทางการดำเนินชีวิตของตนได้อย่างหลากหลาย กระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีการปฏิรูปการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลง ทางสังคมที่จะต้องเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี และข่าวสารที่ทันสมัยโดยทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถนำประสบการณ์ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ 2532 : 25)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าเป็นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและพัฒนาเต็มตามศักยภาพ ในส่วนของการจัดการกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการอย่างหลายวิธี ดังนี้

1. การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และตามความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญกับสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น

ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

จากการที่ผู้วิจัยได้สอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในส่วนเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา จังหวัดลำปาง มาเป็นเวลาหลายปี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ไม่เป็นที่น่าพอใจ และไม่บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 โดยในปีการศึกษา 2543 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65 ปีการศึกษา 2544 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 67 และในปีการศึกษา 2545 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66

เมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังกล่าวพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของ ครูผู้สอนส่วนใหญ่ เป็นการถ่ายทอดข้อมูล ด้านเนื้อหา มากกว่าเป็นผู้ชี้แนะวิธีหาความรู้ การวัดผล ที่ใช้ข้อสอบวัดเฉพาะความจำ และไม่ได้ออกแบบให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการ คิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหา ตลอดจนเทคนิควิธีการสอนของครูไม่มีการพัฒนารูปแบบที่หลากหลาย ไม่ฝึกให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่ชอบศึกษาเพิ่มเติม และไม่ฝึกทักษะการปฏิบัติจาก ประสบการณ์จริง

วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่สามารถค้นพบได้อีกมากมายไม่รู้จักสิ้นการเรียนแค่เพียงตัว ความรู้อย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ เนื่องจากเราไม่อาจจดจำความรู้ที่พบมาได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงควร ศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ใหม่ นอกเหนือจากความรู้เพียงอย่างเดียว (ยูพา วีระไวทยะ 2529 : 2-3) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ ใหม่และแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (วรรณทิพา รอดแรงกล้า 2532 : 1)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ ในเนื้อหาวิชา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องจัดสถาน การณ์ให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ที่มีระบบตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ และต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ รัก สนใจ ใฝ่รู้เรื่องของวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าว ผู้สอนจะต้องมีการจัดกิจกรรมอย่างหลากหลาย เป็นการ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกตนเองจนเกิดทักษะในการคิด การแก้ปัญหา และการแสวงหาความรู้ กิจกรรมที่สำคัญที่จะช่วยสร้างประสบการณ์ด้านต่างๆทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีอีกวิธีหนึ่ง คือ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project Method) ซึ่งเป็นรูปแบบกระบวนการ จัด การเรียนการสอนที่ใช้ ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีกแบบหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่าง กว้างขวาง และมีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งปัจจุบันพบว่าครูวิทยาศาสตร์สนใจกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตร

ประเภทอื่นๆ (ศิลปชัย บูรณพานิช 2528:67) นอกจากนี้ นักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มากกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ (เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น 2532:78)

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น เป็นกิจกรรมที่สนองความสนใจ ความถนัดและความสามารถของนักเรียนโดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และที่สำคัญได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแสวงหาความรู้ ภายใต้การแนะนำให้คำปรึกษา และการดูแลอย่างใกล้ชิดจากครูที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน (ปรีชา วงศ์ชูศิริ 2528 :140 ; อัญชลี ศิริเชี่ยวสกุล 2529:6 ; ผุสดี ตามไท 2531:55) ได้ลงความเห็นพอสสรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าทั้งด้านส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากจุดเด่นที่น่าสนใจของโครงการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนและมีหน้าที่ในการวางแผนและพัฒนางานด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจึงสนใจที่จะให้นักเรียน ได้เรียนรู้วิธีการสอนแบบโครงการในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยคาดหวังว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการจะส่งผลดีต่อทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งเนื้อหา หลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ ซึ่งจะเป็พื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมีของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง ก่อนและหลัง การสอนแบบโครงการ
- 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการสอนแบบโครงการ

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการ เรื่องสารเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการ เรื่องสารเคมี มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบ ของการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง

4.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนทุ่งสว่างวิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 25 คน

4.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ศึกษาครั้งนี้คือวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 5 เรื่องสารเคมี ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้วิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 แผน เวลา 33 คาบ ประกอบด้วย

- แผนการสอนที่เป็นเนื้อหาเรื่องสารเคมี จำนวน 4 แผน
- แผนการสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน

4.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ วิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี และ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามความถนัด ความสนใจและความสามารถ โดยนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การให้คำแนะนำปรึกษาช่วยเหลือจากครูที่ปรึกษา

5.2 การสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึงวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ความสนใจและความสามารถ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการสอนแบบโครงการ โดยกำหนดหัวข้อเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรของกรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

5.4 ความพึงพอใจ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการใช้แบบวัดความพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ ซึ่งทำการวัดหลังจากที่ได้เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงงานแล้ว

5.5 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 25 คน

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทำงานต่างๆ อย่างเป็นระบบ

6.2 เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ค้นคว้าและปฏิบัติผลงานทางวิทยาศาสตร์

6.3 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ในเนื้อหาอื่นของวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆต่อไป

6.4 เป็นแนวทางในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์
3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. ความพึงพอใจที่มีต่อการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

1. การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่ว่าด้วยกระบวนการในการเรียนรู้ถึงสภาพ ปัญหา กระบวนการในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านอนามัย ประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปลูกฝังคุณลักษณะต่อไปนี้ (กรมวิชาการ, 2534, หน้า 25)

1. มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติตนได้ถูกต้องในด้านสุขภาพอนามัยทางร่างกาย และจิตใจ ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่ความรู้อยู่เสมอ
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

6. มีความเข้าใจเลื่อมใสการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
7. เข้าใจหลักการของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบ ปฏิบัติตนในขอบเขตแห่งสิทธิเสรีภาพ
8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และความเป็นเอกราชของชาติ เทิดทูนสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

หลักการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539 : 29-30) ได้รวบรวมหลักการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไว้ดังต่อไปนี้

1. จัดการเรียนการสอนให้เหมือนกับสภาพชีวิตที่เป็นจริง เพื่อให้เด็กนำไปใช้ได้
2. สอนเพื่อแก้ไขและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ดีขึ้น
3. สอนให้เด็กเห็นความสัมพันธ์และเห็นความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนเพื่อปรับปรุงความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น
4. สอนให้เด็กมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองสามารถสรุปเป็นความรู้นำไปใช้ได้
5. สอนโดยเน้นการปฏิบัติจริงมากกว่าท่องจำ กฎเกณฑ์
6. สอนเพื่อปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ให้มีในตัวเด็ก
7. สอนเพื่อปูพื้นฐานทางประชาธิปไตยให้มีในตัวเด็ก และสามารถปฏิบัติตนให้เป็นพลเมืองดีของชาติ

8. สอนในสิ่งที่ปัญหาจากใกล้ตัวเด็กไปสู่สิ่งที่ไกลออกไป โดยใช้วิธีการต่อไปนี้

- 8.1 การอภิปรายและซักถาม
- 8.2 การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง
- 8.3 การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
- 8.4 การแก้ไขปัญหาและการปฏิบัติจริง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการศึกษาค้นคว้า และสามารถนำความรู้ในการศึกษานั้น ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด

โครงสร้างเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดโครงสร้างเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้เป็นหน่วยต่าง ๆ จำนวน 11 หน่วย ดังต่อไปนี้

- หน่วยที่ 1 ชื่อหน่วยสิ่งมีชีวิต
- หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยชีวิตในบ้าน
- หน่วยที่ 3 ชื่อหน่วยสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา
- หน่วยที่ 4 ชื่อหน่วยชาติไทย
- หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยท่ามาหากิน
- หน่วยที่ 6 ชื่อหน่วยพลังงานและสารเคมี
- หน่วยที่ 7 ชื่อหน่วยจักรวาลและอวกาศ
- หน่วยที่ 8 ชื่อหน่วยประเทศเพื่อนบ้าน
- หน่วยที่ 9 ชื่อหน่วยประชากรศึกษา
- หน่วยที่ 10 ชื่อหน่วยการเมืองและการปกครอง
- หน่วยที่ 11 ชื่อหน่วยข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ

(กรมวิชาการ, 2534 : 38-47)

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2535 :5) ได้กล่าวถึงประเด็นต่างๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูควรคำนึงถึงไว้ดังนี้

1. จุดเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่ควรพิจารณา คือ
 - 1.1 เน้นที่เด็กเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือผู้เรียนเป็นผู้ลงมือทำกิจกรรม ซึ่งนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ
 - 1.2 กิจกรรมการเรียนการสอนทุกกิจกรรม ควรมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดอย่างมีระบบ ให้สามารถตัดสินใจโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.3 กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่มุ่งเน้นด้านเนื้อหาวิชาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียว แต่ควรมุ่งให้มีการผสมผสานความรู้ความคิดด้านอื่นๆ เช่น ความรับผิดชอบ ต่อสังคม ต่อมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด

1.4 วัสดุการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ควรมุ่งเน้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมหรือที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียนเป็นหลักสำคัญ

2. การปฏิบัติการในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะวิทยาศาสตร์เน้นเรื่องของการปฏิบัติ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้ทำการปฏิบัติการ ซึ่งอาจเป็นการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาสรุปเป็นความรู้ความเข้าใจ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ไม่ควรทำการทดลองเพื่อพิสูจน์คำบอกเล่า

3. การใช้ความรู้เพื่อออกแบบ หรือสร้างเทคโนโลยี ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนมาออกแบบสิ่งของง่ายๆ เพื่อสนองตอบความพอใจ หรือเพื่อใช้งาน ทั้งนี้ในการฝึกการออกแบบ หรือสร้างเทคโนโลยีจะต้องให้มีความง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ และระดับพัฒนาการของเด็ก

4. การพัฒนาเจตคติและสร้างบุคลิกภาพจุดประสงค์สำคัญประการหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้น คือ การมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

กึ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2527 :153) ได้รวบรวมแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จากนักจิตวิทยาต่างๆ เช่น บรูเนอร์ (Bruner) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรมีหลักในการสอนดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่สอนควรแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ และจัดอันดับให้เหมาะสม กับผู้เรียนในแต่ละแบบของการเสนอและการรับรู้
2. การสอนให้ผู้เรียนได้ดี ต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและแรงจูงใจ
3. วิธีสอนที่ให้ผู้เรียนมีความรู้คงทนการเรียนรู้ได้ คือวิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้ด้านกระบวนการคิด มีความสำคัญและจำเป็นมากกว่าด้านเนื้อหา
5. การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ต้องสร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ ที่มีการทำทาสความคิดและการกระทำ โดยให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา

จงดี แสงเพชร (2541 : 7) ได้กล่าวไว้ว่าการปลูกฝังให้นักเรียนมีลักษณะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นเสมือนการปลูกฝังการใช้เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และการแสวงหาความรู้ นั้นนอกจากครูจะเป็นผู้บอกแล้ว นักเรียนควรได้เรียนรู้วิธีการในการแสวงหาความรู้ ดังสุภาษิตจีนว่า “ ถ้าท่านให้ปลาเขา เขาจะมีปลากินในวันนั้น แต่ถ้าท่านสอนเขาว่าตกปลาอย่างไร เขาจะมีกินไปตลอดชีวิต ”

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง (2546 : 20) กล่าวไว้ในวารสารวิชาการ ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูล ปฐมภูมิและทฤษฎี การทำโครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้น ระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 7) ได้กล่าวถึงแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะต้องให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลัก (Concept) หลักการ กฎ และทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher – ordered Thinking) มีกระบวนการศึกษาหาความรู้ (Process of Learning) มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสารและการตัดสินใจ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) และร่วมมือร่วมใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Child Centered)

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการคิด การปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่สร้างสรรค์ที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 1) ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่าโครงการวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนชนิดหนึ่ง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่ กิจกรรมนี้อาจทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้

จงดี แสงเพชร (2541 : 208) ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาที่สงสัยค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันประกอบด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตลอดจน

การเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำเสนอผลการศึกษา ภายใต้การให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแล ของครู หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2534 : 277) ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่าโครงการ วิทยาศาสตร์หมายถึงกิจกรรมวิทยาศาสตร์กิจกรรมหนึ่ง อาจทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่อาจทำเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือ ปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำปรึกษาและ การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

นันทิยา บุญเคลือบ (2528 : 46) ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่าโครงการ วิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งปัญหาที่จะศึกษานั้นต้องเกิด จากความสนใจของผู้ทำโครงการ มีกระบวนการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีระบบตามวิธี การทางวิทยาศาสตร์ตลอดไปจนถึงการเผยแพร่ผลงานของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2528 : 13) ให้ความหมายของโครงการ วิทยาศาสตร์ว่าโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์ และ ต้องสำเร็จรูปในตัว ผู้ศึกษาจะต้องมีความละเอียดรอบคอบ มีการสังเกตสิ่งที่จะได้จากการศึกษาไว้ ตามลำดับขั้นการวางรูปแบบของโครงการ จะต้องดำเนินการล่วงหน้าให้รัดกุม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 1-2) ให้ความหมาย ของโครงการว่าเป็นการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามความสนใจ และระดับความรู้ ความสามารถ ภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ได้ผลงานที่มีความสมบูรณ์ ในตัวเอง

ประคอง วรรณสูตร (2535 : 1) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ ว่า “ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และข้อเท็จจริงโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการ วิเคราะห์ปัญหาอย่างมีระบบ ใช้หลักการสรุปที่อาศัยข้อเท็จจริง ซึ่งผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีต้องการศึกษาปัญหาเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ หรือนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์อย่าง ใดอย่างหนึ่ง ”

จากความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็น กระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามความสนใจ และความสามารถ อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพด้วยการปฏิบัติ จริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำของครูที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.) (2546 : 7) กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยโครงงานเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่มีความสำคัญ และจำเป็นที่จะช่วยให้การปฏิรูปการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ และสอดคล้องอย่างยิ่งกับการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด4 ในเรื่องแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา เน้นประสบการณ์และฝึกปฏิบัติจริง อันเป็นทักษะกระบวนการสำหรับผู้เรียนใช้ในการแสวงหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข

จันทน์ พรายเข้มแข (2529 : 76-78) กล่าวถึงวิธีสอนแบบโครงการไว้ว่า วิธีสอนแบบโครงการมีแนวคิดดังนี้

1. การสอนแบบโครงการเป็นวิธีการดำเนินงาน ตามกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด
2. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านวิชาการอย่างกว้างขวางกับมีโอกาสฝึกทักษะและกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี

พรชูลี อาชาวอรุณ (2542 : 22-30) กล่าวไว้ในวารสารวิชาการว่า การทำโครงงานสามารถสอนและทดสอบทักษะเชิงปัญญาในระดับสูงของผู้เรียน โดยให้โอกาสผู้เรียนได้เลือกและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น จึงนับว่าเป็นวิธีการสอนที่กระตุ้นประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ชาติรี เกิดธรรม (2545 : 46) กล่าวว่า โครงงานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษาค้นคว้า ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด และโครงงานเป็นการบูรณาการระหว่างห้องเรียนกับโลกภายนอก ซึ่งเป็นชีวิตจริงของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ๆ การเรียนรู้โครงงานสามารถทำได้ทั้งในระดับชั้น ทุกช่วงชั้น และจัดทำได้กับทุกกลุ่มวิชา โดยสามารถบูรณาการภายในกลุ่มวิชาหรือเป็นโครงงานที่เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มวิชาก็ได้ และสามารถทำได้เป็นบุคคลหรือรายกลุ่ม ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพความพร้อมของโรงเรียนและความเหมาะสม ความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

กิ่งทอง ไบหยก โชติรัตนวงศ์ (2541 : 2 - 3) กล่าวถึงการทำให้โครงการไว้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เป็นเพียงการฝึกให้เด็กได้เรียนรู้ความรู้ทางด้านวิชาการเท่านั้น เด็กๆจะได้มีโอกาสพัฒนาทักษะ ทักษะคิด ซึ่งจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์และจากการปรับปรุงหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการในปี พ.ศ. 2533 ได้เน้นการเรียนการสอนที่เรียกว่ากระบวนการ ซึ่งการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นแนวทางเดียวกันกับหลักสูตรอย่างชัดเจน

อุดมศักดิ์ ธารกิจรุ่งเรือง (2546 : 30-31) กล่าวไว้ในวารสารวิชาการว่า การสอนโดยใช้โครงการวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความรู้ ความสามารถและความสนใจ เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบของปัญหาหรือข้อสงสัยจากการทำกิจกรรมโครงการประเภทต่างๆ

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2541 : 53) กล่าวไว้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นงานวิจัยเล็กๆ ของนักเรียนที่ศึกษาทดลอง เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ จุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของแผนการศึกษาคือมุ่งฝึกให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ และให้รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว คือการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 3) กล่าวถึงการทำให้โครงการวิทยาศาสตร์ว่า การทำให้โครงการวิทยาศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ พัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะที่สำคัญ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบ โครงการหรือ โครงการ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถอย่างมีระบบ เป็นการสร้างงานทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มก็ได้ ซึ่งผู้เรียนได้มีโอกาส ปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อนในการทำงานร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ สามารถดำเนินกิจกรรมจนบรรลุจุดมุ่งหมายและประสบผลสำเร็จได้

คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2533 : 7-8) ได้กล่าวถึงคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาหาความรู้ด้านต่างๆด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ลึกซึ้งไปกว่าการเรียนการสอนในหลักสูตรปกติ
4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถพิเศษได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง
5. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
6. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจที่จะประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนด้วยกันให้มีโอกาสใกล้ชิดกันมากขึ้น
8. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้น โรงเรียนได้มีโอกาสเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ชุมชน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ชุมชนได้สนใจและใฝ่รู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 1) ได้สรุปหลักการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนริเริ่ม วางแผน และดำเนินการศึกษา โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ
 2. เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลองและการสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า
 3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ด้วยตนเอง
 4. มุ่งฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มิได้เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรับรางวัล
- กรมวิชาการ (2542 : 4-9) ได้สรุปแผนการจัดกิจกรรมโครงการ มี 4 ระยะ ดังนี้
1. ระยะเริ่มต้นโครงการ
 2. ระยะการทำโครงการ

3. ระยะการเสนอผลการศึกษา
4. ระยะการพัฒนาโครงการ

1. ระยะเริ่มต้นโครงการ

การเลือกที่จะทำโครงการ

- 1.1 เรื่องที่เด็กสนใจจากตัวนักเรียนเอง
- 1.2 เรื่องที่นักเรียนสนใจศึกษาเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน
- 1.3 เรื่องที่เด็กสนใจจากเหตุการณ์ปัจจุบัน/ชุมชน/ชนบท
- 1.4 เรื่องที่เด็กสนใจจากการกระตุ้นของครู

2. ระยะการทำโครงการ

- 2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์
- 2.2 การระบุประโยชน์
- 2.3 การหาแนวโน้ม/การคาดเดาคำตอบ (สมมติฐาน)
- 2.4 การกำหนดวิธีการศึกษาที่หลากหลาย
- 2.5 การเลือกแนวทางการศึกษา
- 2.6 การลงมือศึกษา
- 2.7 การเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา

3. ระยะการเสนอผลการศึกษา

- 3.1 สรุปผลงาน
- 3.2 นำเสนอผลงาน
- 3.3 การเผยแพร่ผลงาน

4. ระยะการพัฒนาโครงการ

การเรียนรู้กิจกรรมโครงการคงไม่ยุติหลังจากการนำเสนอเท่านั้น แต่การเรียนรู้ที่มีความหมายนี้จะถูกเชื่อมต่อกับการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ เป็นลูกโซ่ ไปเกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่ เกิดข้อสงสัยความต้องการศึกษาในเชิงลึก เป็นสิ่งท้าทายใหม่ๆ ที่ควรได้รับการส่งเสริมสนับสนุน ให้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ไปอย่างต่อเนื่องซึ่ง

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นพอสรุปได้ว่า หลักการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ ริเริ่ม วางแผน และดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รวมทั้งรู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วย ทั้งนี้การจัดกิจกรรมโครงการ อย่างเป็นระบบนั้น มีการกำหนดกิจกรรมไว้ 4 ระยะ จะช่วยให้การจัดกิจกรรมโครงการมีการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

ความสำคัญและประโยชน์ของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531 : 3) ได้สรุปความสำคัญและประโยชน์ของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในกระบวนการแสวงหาความรู้ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นกว่าการเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ
4. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์
5. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น เช่น เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึง แต่ความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังหมายความรวมถึงกระบวนการแสวงหาความรู้เหล่านั้น และเจตคติหรือค่านิยมที่เป็นวิทยาศาสตร์อีกด้วย
6. ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ
7. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
8. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น และมีความสามารถในการแก้ปัญหา
9. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
10. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

กมล ภูประเสริฐ (2544 : 48) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบโครงการว่า ผู้เรียนได้เกิดความรู้ ได้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือมีส่วนร่วมในการกระบวนการเรียนรู้ ได้นิสัยที่ดีในการทำงาน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ส่งเสริมทักษะการจัดการ ทำงานร่วมกัน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ส่งเสริมทักษะแก้ปัญหา ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และรู้จักวิธีแสวงหาข้อมูล

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและให้ประโยชน์โดยตรงต่อนักเรียนในด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีทักษะกระบวนการมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และสามารถฝึกตนเองให้มีความมั่นใจในตนเอง ที่จะพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

จุดมุ่งหมายของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

สมคิด สร้อยน้ำ (2540 : 78) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ ภายในขอบเขตของความรู้และประสบการณ์ตามระดับชั้นของตน
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีโอกาสที่จะได้แสดงออก
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้และสนใจวิทยาศาสตร์
4. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้

ปัญหา

5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
 6. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 7. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- จงดี แสงเพชร (2541 : 208) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ แก้ปัญหา และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์
3. เพื่อให้นักเรียนเห็นแนวทางการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในท้องถิ่น
4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

จากจุดมุ่งหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ให้ได้รับประสบการณ์ตรง ในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ และมีทักษะในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533 : 9-15) และธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 5-9) ได้แบ่งประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการงานประเภทการทดลอง

เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง โครงการที่จะจัดเป็นโครงการประเภทการทดลองได้จะต้องเป็นโครงการที่มีการจัดกระทำกับตัวแปรต้น หรือเรียกอีกอย่างว่าตัวแปรอิสระ มีการวัดตัวแปรตาม และควบคุมตัวแปรอื่นๆที่ไม่ต้องการศึกษา โดยทั่วไปขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปลผลและการสรุปผล

ตัวอย่างโครงการที่จัดว่าเป็นโครงการประเภทการทดลอง ได้แก่

ชื่อเรื่อง	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม
การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารเคมีที่มีต่อการพัฒนาทางกาย และการเจริญเติบโตของหนูขาว	ชนิดของสารเคมีที่ให้หนู	พัฒนาการทางกายและการเจริญเติบโตของหนูขาว
การศึกษาผลของความเข้มข้นของผงซักฟอกที่มีต่ออัตราการอยู่รอดของลูกปลาหางนกยูง	ความเข้มข้นของผงซักฟอก	จำนวนปลาหางนกยูงที่เหลือในแต่ละช่วงเวลา
ผลของความเข้มของแสงที่มีต่อการสลายตัวของวิตามินซี	ความเข้มของแสง	การสลายตัวของวิตามินซี
การสกัดไฮโดรคาร์บอนจากพีช ด้วยวิธีการต่างๆกัน	วิธีการสกัดไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณไฮโดรคาร์บอนที่ได้

2. โครงการงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้แตกต่างจากโครงการประเภทแรกที่ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาเหมือนโครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลอาจทำได้ในหลายรูปแบบ เช่น การออกไปเก็บข้อมูลภาคสนาม ซึ่งบางเรื่องก็สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการในท้องถิ่นหรือในสถานที่ต่างๆ

ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าได้ทันทีในขณะที่ออกไปปฏิบัติการณ์นั้น โดยไม่ต้องคำนึงถึงวัสดุตัวอย่าง กลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอีก ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่

- 2.1 การสำรวจประชากรและชนิดของสิ่งต่างๆ เช่น สัตว์ พืช หิน แร่
- 2.2 การสำรวจพฤติกรรมด้านต่างๆของสัตว์ในธรรมชาติ
- 2.3 การสำรวจทิศทางและอัตราเร็วลมในท้องถิ่นต่างๆ
- 2.4 การสำรวจปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อเดือนในแต่ละท้องถิ่น
- 2.5 การศึกษาสเปกตรัม ของก๊าซชนิดหนึ่ง

การสำรวจข้อมูลบางอย่างแทนที่จะต้องออกไปศึกษาสำรวจในท้องถิ่นตามธรรมชาติ ซึ่งจะเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณและเสียเวลามาก นอกจากนั้นยังไม่สะดวกในการปฏิบัติ บางครั้งก็อาจจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆในธรรมชาตินั้น เช่น การศึกษาวงจรชีวิตของไหมที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ มาประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจเป็นการประดิษฐ์ของใหม่ๆ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการประเภทนี้รวมไปถึงการสร้างแบบจำลอง เพื่ออธิบายแนวคิดต่างๆด้วย

ตัวอย่างโครงการสิ่งประดิษฐ์ได้แก่ โครงการเรื่องกระสวยอวกาศ เรื่องลิฟท์พลังงานโน้มถ่วง เรื่องเครื่องจักรกลพลังงานแม่เหล็ก เรื่องเครื่องอบมันสำปะหลัง แบบจำลองบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ เรื่องแบบจำลองใช้พลังงานความร้อนได้พิภพ เป็นต้น

4. โครงการประเภททฤษฎี

โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่ผู้ทำโครงการ ได้เสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวความคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการหรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาก่อนหรือข้อตกลงเบื้องต้นขึ้นมาเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการ แนวความคิดหรือจินตนาการของตนเองตามกติกาก่อนหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกาก่อนหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายสิ่งหรือปรากฏการณ์ต่างๆในแนวใหม่ ทฤษฎีหลักการ แนวความคิดหรือจินตนาการที่เสนอขึ้นอาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อนหรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎี หรือแนวความคิดเดิมได้ การทำโครงการประเภทนี้จุดสำคัญอยู่ที่ผู้ทำต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆอย่างดี จึงจะสามารถเสนอโครงการประเภทนี้ได้อย่างมีเหตุผลน่าเชื่อถือ โดยทั่วไป โครงการประเภทนี้มักเป็นโครงการทางคณิตศาสตร์ หรือโครงการวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ เช่น เรื่องทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ เป็นต้น

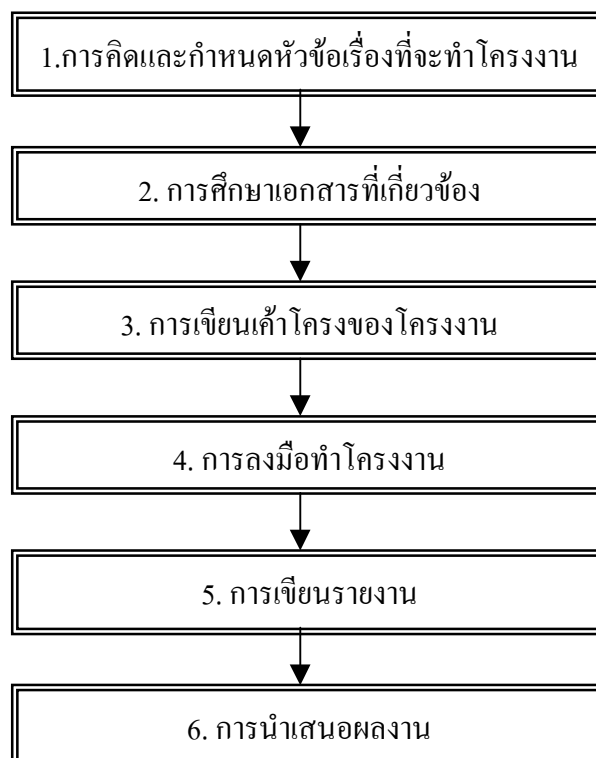
การได้มาซึ่งโครงการวิทยาศาสตร์

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2544 :12 –18) ได้สรุปการได้มาซึ่งโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ได้มาจากปัญหาหรือข้อสงสัย ซึ่งควรจะเป็นปัญหาใกล้ตัวของนักเรียน พยายามอย่าให้นักเรียนคิด ปัญหาที่ไกลตัวเกินความสามารถของนักเรียนที่จะทำได้ ตัวอย่างการได้มาซึ่งโครงการวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| - ปัญหาใกล้ตัว | - ความอยากรู้อยากเห็น |
| - ความสนใจส่วนตัว | - การสังเกต |
| - คำบอกเล่า | - การทดลองเล่น |
| - การตั้งคำถามของครู | - ความรู้ในแบบเรียนวิชา ส.ป.ช. |
| - การทำปฏิบัติการ | - ปัญหาท้องถิ่น |
| - การทำแผนที่ความคิด | - การฝึกตั้งปัญหา |

ขั้นตอนและวิธีทำโครงการวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533 : 17-18) ; ชีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 29-39) ; เต็มศักดิ์ เศรษฐวัชรวานิช (2540 : 220-234) ได้สรุปขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังแผนผังสรุปขั้นตอนต่อไปนี้



1. การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ

เป็นขั้นตอนลำดับแรกของการทำโครงการ ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด และยากที่สุด นักเรียนจะต้องคิดและเลือกหัวข้อด้วยตนเอง โดยทั่วไปหัวข้อเรื่องของโครงการมักจะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็น เกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆของนักเรียนเอง หัวข้อเรื่องของโครงการควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจนบ่งชี้ว่าจะศึกษาสิ่งใดหรือตัวแปรใด และถ้าเป็นเรื่องแปลกใหม่ หรือมีแนวการศึกษาทดลองที่แปลกใหม่ซึ่งแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วยก็จะดียิ่งขึ้น

ข้อควรคำนึงเกี่ยวกับการคัดเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการ คือ

- 1.1 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน
- 1.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
- 1.3 วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
- 1.4 งบประมาณเพียงพอ
- 1.5 ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ
- 1.6 มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
- 1.7 มีความปลอดภัย
- 1.8 มีแหล่งความรู้หรือเอกสารค้นคว้าเพียงพอ

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ แนวความคิดที่จะกำหนดขอบของเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น และได้ความรู้ในเรื่องที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้นจนสามารถออกแบบและวางแผนดำเนินการทำโครงการ นั้น ได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้ นักเรียนต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้ห้องสมุด จึงเป็นหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาที่จะต้องแนะนำเทคนิคและวิธีการต่างๆ ในการค้นเอกสารจากห้องสมุด ซึ่งอาจแนะนำให้นักเรียนไปปรึกษากับบรรณารักษ์ห้องสมุดก็ได้ นอกจากนี้ อาจารย์ที่ปรึกษาอาจจะต้องให้ความช่วยเหลือในการติดต่อห้องสมุดอื่นๆในท้องถิ่นให้นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการได้ด้วย

3. การจัดทำเค้าโครงของโครงการ

เค้าโครงของโครงการ โดยทั่วไป จะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และ ขั้นตอนของการทำโครงการนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า นักเรียนผู้ทำโครงการจนได้ทราบ ว่า อะไรคือสิ่งที่กำลังศึกษา เค้าโครงนี้เป็นแบบแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของโครงการที่กำหนดไว้ ซึ่ง ควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายตรง และมี
ความเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร

3.2 ชื่อผู้ทำโครงการ

3.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

3.4 ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการนี้
โครงการเรื่องนี้มีผลสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่
หรือได้มีผู้อื่นได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องทำนองนี้ไว้แล้วบ้าง ถ้ามิได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้
ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล นักเรียน
ผู้ทำโครงการต้องเสนอให้กระต๊อด เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจน

3.5 จุดหมายของการศึกษาค้นคว้าควรมีความเฉพาะเจาะจงและเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้
เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจน

3.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า(ถ้ามี) เป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า
ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผล คือทฤษฎีหรือหลักการทาง
วิทยาศาสตร์รองรับที่สำคัญ คือเป็นข้อความที่มองเห็นแนวโน้มในการดำเนินการทดสอบหรือสามารถ
ทดสอบได้

3.7 วิธีดำเนินการ

3.7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง
จะได้วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นมาจากไหน วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องจัดซื้อ อะไรบ้างที่ต้องจัดทำเอง
อะไรบ้างที่ขอยืมได้

3.7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า อธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไร อย่างไร
จะสร้างหรือประดิษฐ์อะไร อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เก็บข้อมูลอย่างไรและเมื่อใดบ้าง

3.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จของการดำเนิน
งานในแต่ละขั้นตอน

3.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.10 เอกสารอ้างอิง

4. การลงมือทำโครงการ

เมื่อเค้าโครงย่อของโครงการได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็
เสมือนว่างานของนักเรียนสำเร็จไปแล้วมากกว่าครึ่งหนึ่ง ต่อไปเป็นขั้นลงมือปฏิบัติงานตาม
ขั้นตอนที่ระบุไว้ในเค้าโครงย่อที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

- 4.1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อมก่อนลงมือการทดลอง
- 4.2 มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าได้อะไรไปได้อย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไรบ้าง
- 4.3 ปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบ และบันทึกข้อมูล เป็นระเบียบ
- 4.4 กำหนัดถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำงาน
- 4.5 พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ในตอนแรก แต่ก็มีปรับเปลี่ยนแก้ไขได้บ้าง
- 4.6 ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น
- 4.7 ควรแบ่งงานเป็นส่วนย่อยๆ และทำแต่ละส่วนให้สำเร็จก่อนทำส่วนอื่นต่อไป
- 4.8 ควรทำงานส่วนที่เป็นหลักสำคัญๆ ให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำส่วนที่เหลือ

5. การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ เป็นการเสนอผลงานของการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสารเพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงการ ได้แก่ ปัญหาที่ศึกษาวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ จากการทำโครงการ

การเขียนรายงานควรจะใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้นๆ และตรงไปตรงมา โดยครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 5.1 ชื่อโครงการ
- 5.2 ชื่อผู้ทำโครงการ
- 5.3 ชื่อที่ปรึกษา
- 5.4 บทคัดย่อ อธิบายที่มาและความสำคัญของโครงการวัตถุประสงค์วิธีดำเนินการ และผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ อย่างย่อประมาณ 300- 500 คำ
- 5.5 ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายความสำคัญของโครงการ เหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่ หรือมีผู้อื่นเคยศึกษาไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร
- 5.6 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
- 5.7 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
- 5.8 วิธีดำเนินการ อาจแยกเป็น 2 ข้อย่อย คือ
 - 5.8.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี
 - 5.8.2 วิธีดำเนินการทดลอง (อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียด)
- 5.9 ผลการศึกษาค้นคว้า เป็นการนำเสนอข้อมูลหรือผลการทดลองต่างๆ ที่สังเกต

รวบรวมได้ รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทีวิเคราะห์ได้

5.10 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.11 คำขอขอบคุณ เพื่อเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศของความร่วมมือ จึงควรกล่าวขอบคุณ บุคลากรหรือหน่วยงานต่างๆที่มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สำเร็จ

5.12 เอกสารอ้างอิง อ้างถึงหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ ที่ผู้ทำโครงการใช้ค้นคว้า หรืออ่านเพื่อศึกษาหาข้อมูลและรายละเอียดต่างๆที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการนี้

6. การนำเสนอผลงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจจัดในรูปแบบต่างๆ เช่นการจัดนิทรรศการ สาธิตการแสดงประกอบรายงานปากเปล่า ในการจัดแสดงผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจกระทำได้หลายระดับ เช่น การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียน การส่งผลงานเข้าร่วมในงานแสดง หรือประกวดภายนอกโรงเรียน ในระดับต่างๆ เช่นระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัดและระดับชาติ เป็นต้น

ผลงานจะอยู่ในรูปแบบใดควรจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

6.1 ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา

6.2 คำอธิบายย่อๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการและความสำคัญของโครงการ

6.3 วิธีดำเนินการ โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ

6.4 การสาธิตหรือแสดงผลงานที่ได้จากทดลอง

6.5 ผลการสังเกตและข้อมูลเด่นๆ ที่ได้จากการทำโครงการ

ในการจัดนิทรรศการแสดงผลงานนั้นควรได้คำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้

6.1 ความปลอดภัยของการแสดง

6.2 ความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดง

6.3 คำอธิบายที่เขียนแสดง ควรเน้นเฉพาะประเด็นที่สำคัญ และสิ่งที่น่าสนใจ

เท่านั้น

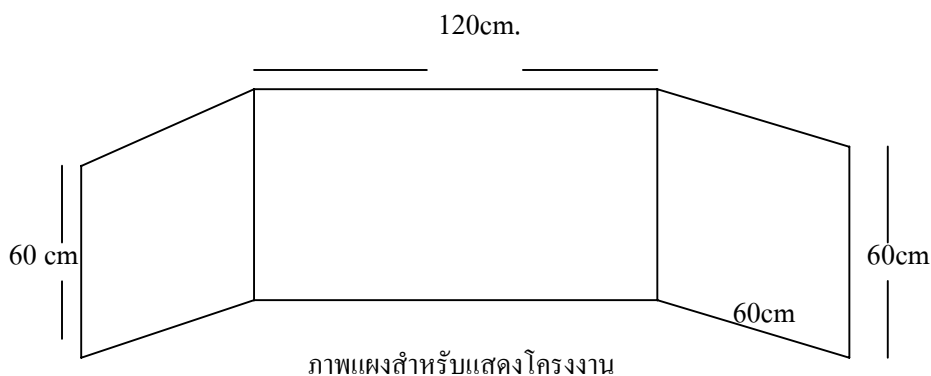
6.4 ดึงดูดความสนใจของผู้ชม โดยใช้รูปแบบการแสดงผลงานที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใส เน้นจุดสำคัญ หรือใช้วัสดุต่างประเภทในการจัดแสดง

6.5 ใช้ตารางและรูปภาพประกอบ โดยจัดวางอย่างเหมาะสม

6.6 ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ การเตรียมเสนอผลงานเพื่อจัดแสดงนิทรรศการ

1. จัดทำแผงสำหรับแสดงโครงการ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วอาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนร่วมกันรับผิดชอบเพื่อประกอบการจัดแสดงนิทรรศการ โดยมีขนาดตามมาตรฐานดังนี้

แผ่น ก1 , ก2 ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร
 แผ่น ข ขนาด 60 x 120 เซนติเมตร
 ตัดบานพับระหว่างแผ่น ก1 กับ แผ่น ข และ แผ่น ข2 มีหัวงรับ และ
 ขอสับทำมุมประมาณ 100 องศา กับแผ่นกลาง



2. จัดทำโปสเตอร์เพื่อติดแฟงแสดงโครงการงาน ควรเน้นจุดเด่นข้อมูลใช้วิธีสื่อความหมาย
 ข้อมูลในรูปแบบของกราฟ รูปภาพ แผนภูมิหรือตาราง ข้อความควรกะทัดรัดอ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน
 ขนาดตัวอักษรสามารถอ่านได้ในระยะ 2 เมตร ภายในแฟงโครงการงานควรประกอบด้วยหัวข้อ

- 2.1 ชื่อโครงการงาน
- 2.2 ผู้จัดทำโครงการงาน
- 2.3 อาจารย์ที่ปรึกษา
- 2.4 สังกัด
- 2.5 บทคัดย่อ
- 2.6 ที่มาและความสำคัญของโครงการงาน
- 2.7 จุดมุ่งหมาย
- 2.8 สมมติฐาน
- 2.9 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
- 2.10 ขอบเขตของการศึกษา
- 2.11 คำนิยามศัพท์เฉพาะ
- 2.12 สถานที่ทำการศึกษา
- 2.13 ระยะเวลาในการศึกษา
- 2.14 วัสดุ อุปกรณ์

2.15 วิธีดำเนินการทดลอง

2.16 ผลการทดลอง

2.17 สรุปผลการทดลอง

2.18 ข้อเสนอแนะ

3. ควรมีอุปกรณ์และผลการทดลองที่เป็นของจริงหรือชิ้นงานสำหรับแสดงประกอบหน้าแผนผังโครงงานแต่ต้องระมัดระวังไม่ให้บังข้อความบนแผนผังโครงงาน

4. ตรวจสอบความถูกต้องทุกสิ่งทุกอย่างที่แสดง เช่น การสะกดคำ การเขียนอธิบายหลักการ ถ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ต้องอยู่ในสภาพที่ทำงานได้สมบูรณ์

5. มีความเหมาะสม และปลอดภัยกับเนื้อที่ที่จัดแสดง เช่น ถ้าลมแรงควรยึดแผนผังโครงงานให้มั่นคง มิเช่นนั้นอาจล้มลงทับอุปกรณ์ด้านหน้าเกิดความเสียหายได้

6. การอธิบายปากเปล่าหน้าแผนผังโครงงาน นักเรียนที่อธิบายควรได้รับการฝึกจากอาจารย์ที่ปรึกษาทบทวนเพื่อให้เกิดความมั่นใจ และเพื่อพัฒนาเทคนิคการอธิบายปากเปล่าให้น่าสนใจ เช่นลำดับและการแบ่งเนื้อหาในการอธิบายของคนในทีม การยกอุปกรณ์หรือผลการทดลองที่เป็นของจริงประกอบการอธิบาย ฯลฯ ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือที่สอดคล้องสัมพันธ์ ระหว่างผู้ร่วมงานเดียวกันให้ราบรื่น โดยไม่ติดขัดขณะทำการอธิบายปากเปล่า

7. การตอบข้อซักถาม นักเรียนควรได้รับการฝึกการตอบข้อซักถามทุกแง่ ทุกมุม จากอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับเรื่องโครงงานที่ค้นคว้า และในการตอบผู้จัดทำโครงงานทั้งหมดต้องช่วยกันเสริมคำตอบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ด้วยจังหวะและช่วงเวลาการพูดที่ไม่ใช่แย่งกันตอบหรือเกี่ยวกันตอบ

การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์

เกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ อาจพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ใช้คำศัพท์ให้ถูกต้อง และมีความเข้าใจในศัพท์ที่ใช้

1.2 ค้นหาเอกสารอ้างอิงได้เหมาะสมและมีความเข้าใจในเรื่องที่อ้างอิงมากขึ้น

เพียงใด

1.3 มีความเข้าใจในหลักการสำคัญของเรื่องที่ทำมากขึ้นเพียงใด

1.4 ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงงานนี้นอกจากที่เรียนตามหลักสูตร

ปกติมากขึ้นเพียงใด

2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการงาน หรือเทคนิควิธีที่ใช้ในการคิดค้น
พิจารณาได้ดังนี้

2.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงใด

2.2 การออกแบบมีความเหมาะสมกับงานที่ใช้เพียงใด เช่น ขนาด รูปร่าง ตำแหน่ง
ของปุ่มควบคุมต่าง ๆ ฯลฯ

2.3 มีความคงทนเพียงใด

2.4 ได้คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด

3. การเขียนรายงานการแสดงผลโครงการงาน และอธิบายปากเปล่า ประเมินทางด้านต่าง ๆ
ดังนี้

3.1 รายงานสิ่งที่นักเรียนได้เขียนขึ้นทำได้เหมาะสมเพียงใด พิจารณาในด้านต่างๆ

ดังนี้

- ความถูกต้องของแบบฟอร์ม
- ความชัดเจนและครอบคลุมของบทคัดย่อ
- ความเหมาะสมของตาราง กราฟ รูปภาพที่ใช้ประกอบ

3.2 การจัดแสดงโครงการงานได้เหมาะสมเพียงใดมีคำอธิบายชัดเจนวัสดุที่ใช้เหมาะสม
เพียงใด ออกแบบสวยงาม ดึงดูดความสนใจผู้ชม ช่วยให้เข้าใจโครงการงานดีขึ้น

3.3 การอธิบายปากเปล่า อธิบายได้ชัดเจนรัดกุมเพียงใด ใช้ภาษาเหมาะสม เพียงใด
ตอบคำถามได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและแคล่วคล่องเพียงใด

4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประเมินดังนี้

4.1 ปัญหา หรือเรื่องที่ทำให้มีความแปลกใหม่เพียงใด

4.2 มีการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง หรือเพิ่มเติมแนวคิดที่แปลกใหม่ลงในโครงการงาน
ที่ทำมาน้อยเพียงใด

4.3 มีความคิดและใช้วิธีการที่แปลกใหม่

4.4 มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือที่ใหม่ แปลก ในการทำโครงการงาน

4.5 มีการออกแบบประดิษฐ์ ดัดแปลง ใช้อุปกรณ์ ในการทำโครงการงานมาน้อย
เพียงใด

ตัวอย่างแบบประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อผู้ทำโครงการงาน.....
 ชั้น/ห้อง..... โรงเรียน.....
 ชื่อโครงการงาน.....
 คะแนนที่ได้.....
 ชื่อผู้ประเมินโครงการงาน.....
 ให้วงกลมล้อมรอบ คะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในตารางข้างล่างนี้

รายการพิจารณา	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดี	พอใช้
1. ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่ทำ	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1
2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการงาน หรือเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1
3. การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการงานและการอธิบายปากเปล่า	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1
4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	10 9	8 7 6	5 4 3	2 1

ระดับการประเมิน

36 - 40	ดีเยี่ยม
24 - 35	ดีเยี่ยม
12 - 23	ดี
4 - 11	พอใช้

แนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

การสอนให้นักเรียนทำโครงการงานวิทยาศาสตร์นั้น ชีระชัย ปุณณโชติ (2531 , หน้า 15) กล่าวไว้ว่า สิ่งที่คุณควรปฏิบัติมีหลายประการ โดยได้เสนอแนวปฏิบัติเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์
2. แนะนำให้นักเรียนรู้หลักการและวิธีการในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์
3. จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับปัญหาและมองเป็นปัญหา
4. แนะนำแนวทางแก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษา
5. ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการวางแผนดำเนินโครงการงานวิทยาศาสตร์
6. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำโครงการงาน

7. ติดตามการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ และให้ความแนะนำปรึกษาและช่วยเหลือเมื่อจำเป็น

8. ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

9. ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงผลงานของตนต่อผู้อื่นในโอกาสและรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

10. ประเมินผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากแนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ว่า ครูเป็นผู้มีบทบาทในการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยโครงการมากที่สุด ครูจึงควรพัฒนาคนให้มีวิสัยทัศน์และเทคนิควิธีการในการพัฒนาการเรียนการสอนให้ไปสู่โครงการได้ในที่สุด

บทบาทของครูผู้สอน

ครูเป็นผู้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และควรมีบทบาทดังนี้

1. ชักชวนหรือกระตุ้นนักเรียนให้สนใจความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และให้เกิดความแปลกใหม่ อยู่เสมอ

2. จัดหาวารสารหรือเอกสารทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า รวมทั้งแนะนำแหล่งค้นคว้าให้แก่นักเรียน

3. พานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่เป็นครั้งคราว เช่น สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์ หรือหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

4. แนะนำให้นักเรียนได้ชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ที่หน่วยงานจัดขึ้น

5. แนะนำให้นักเรียนรู้หลักการวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งแนะนำการเลือก หัวข้อที่จะทำโครงการ

6. รับเป็นที่ปรึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยช่วยแนะนำ

7. จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงการ เช่น อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

8. แนะนำนักเรียนในเรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และการใช้เครื่องมือ

9. คอยติดตามดูแล การทำโครงการของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา

10. ครูคอยให้กำลังใจแก่นักเรียน ไม่เกิดความท้อถอยในระหว่างทำโครงการ

11. ครูไม่เป็นผู้กำหนดให้นักเรียนทำตามแนวทางของครูควรให้นักเรียนทำเอง

12. แนะนำเป็นที่ปรึกษาในการเขียนรายงานให้ถูกต้องตามหลักการของการเขียนรายงาน และการใช้ภาษา

13. ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงานที่สำเร็จแล้วต่อเพื่อนนักเรียน และผู้อื่นตามความเหมาะสม

บทบาทของผู้เรียน

นักเรียนมีบทบาทสำคัญที่สุดต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการว่าจะประสบผลสำเร็จเรียบร้อยดีหรือไม่อย่างไร จะต้องมีบทบาทหน้าที่ดังนี้

1. คิดและเลือกหัวเรื่อง โดยตระหนักถึงปัญหา และเกิดความสนใจที่จะค้นคว้า
2. อภิปรายและสนทนากับ เพื่อนๆ และครูผู้สอน
3. วางแผนในการทำโครงการ โดยกำหนดปัญหาและขอบเขตของปัญหา
4. ตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา
5. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ที่สัมพันธ์กับปัญหา หรือเรื่องที่ศึกษา
6. ตั้งสมมติฐาน(ในกรณีที่เป็นโครงการทดลอง)
7. ออกแบบการทดลองและกำหนดตัวแปรต่างๆ
8. วางแผนการทำโครงการทั้งหมด
9. สร้างและจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
10. ดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งแปลความหมายข้อมูล
11. สรุปข้อค้นพบ และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
12. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์
13. เสนอผลการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบต่างๆ เช่นอธิบาย จัดนิทรรศการ เป็นต้น

จากบทบาทของครูและของนักเรียนที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า ครูเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาตลอดจนให้กำลังใจ ได้เป็นอย่างดีกับนักเรียน เพื่อให้โครงการนั้นๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สำหรับนักเรียนต้องมีการวางแผนร่วมกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และลงมือปฏิบัติจริง เพื่อศึกษาค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังเช่น กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือ ประมวลศัพท์ทางการศึกษาไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถ ในการกระทำใดๆ ที่อาศัยทักษะ หรือต้องอาศัยความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใด โดยเฉพาะ

วิเชียร เกตุสิงห์ (2523) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนได้เรียนรู้มาในอดีต

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือการสอน

เฟียน ไชยศรี (2531 : 321) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝน อบรมสั่งสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถในการเรียนในโรงเรียน

กัญญา ลินทร์คนศิริกุล (2546 : 286) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือ ผลการเรียนรู้หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ที่กำหนดไว้ใน หลักสูตร

จากความเห็นเกี่ยวกับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นลักษณะความรู้ความสามารถทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ทาง วิชาการของนักเรียน ที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งสามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผล ที่มีคุณภาพ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ให้กับผู้เรียน ผู้สอน จะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ทั้งความรู้ในเนื้อหาและกระบวนการต่าง ๆ ดังนั้นในการวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงควรวัดพฤติกรรมให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ที่กำหนด โดยเฉพาะเนื้อหา วิทยาศาสตร์ ซึ่ง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 343) ได้กล่าวสรุปจุดประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้เป็น 6 ข้อ คือ

1. ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. ด้านทักษะการปฏิบัติ (ทักษะการใช้เครื่องมือ)
5. ด้านความสนใจและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. ด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ (ธรรมชาติและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์รวมทั้ง ผลกระทบทางวิทยาศาสตร์)

ชงชัย ชิวปรีชา (2537 : 20-22) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ว่ามีทั้งทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ซึ่งการวัดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จะแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537 : 8) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ยึดแนวทางของ Klopfer ในการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิด แบ่งได้ 4 ด้าน คือ

1. ความรู้ความจำ เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์ข้อเท็จจริง แนวคิด กระบวนการ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ
2. ความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความสามารถในการอธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อเท็จจริง กระบวนการ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ด้านความสามารถในการสังเกต การวัด การมองเห็นปัญหาและการหาวิธีที่ใช้แก้ปัญหา การแปลความหมายข้อมูลและการสร้างข้อสรุป
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ด้านทักษะการปฏิบัติ ด้านความสนใจและเจตคติ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลาย ๆ ลักษณะ ดังนี้

นิโบล นิมกัณฐ์ (2523) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการอบรมสั่งสอนภายในเวลาที่กำหนด

วีระ ดันตระกุล (2527) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและจากที่บ้าน เป็นการวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการว่าเด็กได้เรียนรู้มาแล้ว จอกลงมาแล้วเท่าใด

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ (2534 : 44) กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะทางวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้

วรรณดี ม้าลำพอง (2520 : 68) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากที่บ้านและทางโรงเรียน

วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 72) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ยกเว้นการวัดด้านร่างกาย

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถทักษะและสมรรถภาพทางสมอง ที่ได้จากการเรียนรู้ภายในเวลาที่กำหนด และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมี โดยวัดพฤติกรรม 3 ด้านคือ ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนแบบโครงงาน

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตใจ (Mental Process) ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความรู้สึก ซึ่งทำให้คนเกิดจิตสำนึก (Consciousness) เนื่องจากจิตสำนึกของคนจะเกี่ยวข้องกับวัตถุหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใด กล่าวคือ คนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับวัตถุหรือสิ่งนั้นๆ เสียก่อน เมื่อมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ แล้ว คนก็จะเกิดความรู้สึกพึงพอใจในสิ่งนั้น เพราะความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ เกิดจากการรับสัมผัส (Sensation) ทั้งนี้ความพอใจหรือไม่พึงพอใจเป็นความรู้สึก ไม่ใช่กิจกรรม

หรือการกระทำใดทั้งสิ้นแต่เป็นต้นเหตุไปสู่การกระทำ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง คณะศึกษาศาสตร์
ภาควิชาจิตวิทยา 25424 :155-156)

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นเรื่องที่นักบริหารและนักจิตวิทยาสนใจศึกษามานานแล้วและมีผู้ให้
ความหมายไว้ดังนี้

สุโท เจริญสุข (2520 :180)ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า “ Satisfaction ” หมายถึง
ความพอใจ สมหวังดังหมายไว้

กู๊ด (Good, 1973 : 320) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ
หมายถึงคุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่างๆ และทัศนคติ
ของบุคคลที่มีต่องาน

แอปเปิลไวท์ (Applewhite, 1965 : 8) มีความเห็นต่อความพึงใจ ว่า ขวัญและกำลังใจ
เป็นเรื่องของกลุ่ม แต่ความพึงพอใจเป็นเรื่องของบุคคล และความพึงพอใจในการทำงานมีความ
หมายรวมถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพของที่ทำงานด้วย เช่น การมีความสุขกับ
การทำงานที่มีเพื่อนร่วมที่เข้ากันได้ การมีทัศนคติที่ดีต่องานหรือกิจกรรม และความพึงพอใจ
เกี่ยวกับรายได้

ซีคอร์ดและแบคแมน (Second and Backman. 1944 : 391) กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ
เกิดจากความต้องการและความต้องการนั้นๆ ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ บุคคลในองค์กร
อาจเกิดความพึงพอใจแตกต่างกัน บางคนอาจพึงพอใจเพราะงานที่ทำประสบความสำเร็จ บางคนอาจ
พึงพอใจเพราะลักษณะงานที่ปฏิบัติ แต่บางคนอาจพึงพอใจเพราะเพื่อนร่วมงาน

มอร์ส (Morse. 1958 : 27) ได้อธิบายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของภาวะจิตที่
ปราศจากความเครียด ทั้งนี้ เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการ ถ้าความต้องการนั้นได้รับการ
ตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดน้อยลง ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นและในทางกลับ
กัน ไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกเชิงบวก
ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง ส่งผลต่อการกระทำหรือพฤติกรรม
ของบุคคลนั้น

ความสำคัญของความพึงพอใจ

ความสำคัญของความพึงพอใจมีนักวิชาการได้เสนอไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

เสถียร เหลืองอร่าม (2519 : 88) กล่าวว่า ความพึงพอใจของบุคลากรเป็นสิ่งสำคัญใน
การบริหาร เพราะจะช่วยก่อให้เกิดผลประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องและองค์กรดังนี้

1. ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร
 2. สร้างความจงรักภักดี มีสัจย์ต่อหมู่คณะและองค์กร
 3. เกื้อกูลให้ระเบียบข้อบังคับเกิดผล ในด้านการควบคุมประพฤติของพนักงาน
- เจ้าหน้าที่ให้ปฏิบัติตนอยู่ในกรอบแห่งระเบียบวินัยและมีศีลธรรมอันดีงาม
4. สร้างสามัคคีธรรมในหมู่ และก่อให้เกิดพลังร่วม (Group effort) ในหมู่คณะทำให้เกิดพลังสามัคคี ดังที่ว่า พล สงฆส ส สามัคคี อันสามารถจะฝ่าฟันอุปสรรคทั้งหลาย
 5. สร้างความเข้าใจอันดีระหว่างบุคคลในองค์กรกับนโยบาย และวัตถุประสงค์
 6. เกื้อหนุนและจงใจให้สมาชิกขององค์กรหรือหมู่คณะ เกิดความคิดสร้างสรรค์
- ในกิจกรรมต่างๆขององค์กร
7. ทำให้เกิดความเชื่อมั่นและศรัทธาในองค์กรที่ตนปฏิบัติงานอยู่
- สมบูรณั พรธนาภพ (2522: 167) เสนอว่า ความพึงพอใจ จะเป็นตัวชี้พฤติกรรมที่สำคัญของบุคลากรหรือกลุ่ม ดังนี้
1. ความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน
 2. ความเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมยิ่งกว่าประโยชน์ส่วนตัว
 3. ความตั้งใจ เอาใจใส่ และรู้จักรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายแล้ว
 4. ความรู้สึกความกังวลต่อผลที่จะเกิดจากการหยุดงานของตนคือจะไม่ขาดหรือหยุดงานโดยไม่จำเป็น
 5. ความพร้อมที่จะรับอาสาในการปฏิบัติงานต่างๆเพื่อประโยชน์ส่วนรวม
 6. ความพร้อมเพรียงในการปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเตรียมงาน และการแก้ปัญหา
- สุริยา พุฒพวง (2537 : 3) กล่าวไว้ว่า การที่บุคคลมีความพึงพอใจ จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรม ดังนี้
1. มีความเอาใจใส่ต่องาน ขยันติดตามผลงานที่ได้รับมอบหมายเสมอเมื่อพบข้อบกพร่องเสียหายก็จะพยายามแก้ไขหรือชี้แจงให้ผู้บังคับบัญชาทราบ
 2. เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว ยอมเสียสละเวลาและความสุขส่วนตัวเพื่องาน โดยไม่ต้องชักชวนหรือขอร้อง
 3. มีความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน ไม่แตกแยกเป็นก๊ก เป็นเหล่า
 4. ไม่ขาดหรือหยุดงานโดยไม่จำเป็น มีความสบายใจที่ได้ทำงานและอยู่ร่วมกับเพื่อน
- อินทรีา เฟ็งแก้ว (2538 : 12-13) ได้ศึกษาทัศนคติของนักวิชาการแล้วประมวลความสำคัญของความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน โดยสรุปไว้ดังนี้

1. ความพึงพอใจ ก่อให้เกิดความร่วมมือ ร่วมใจในการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน
 2. ความพึงพอใจ เสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานมีความซื่อสัตย์ ความจงรักภักดีต่อองค์กร
 3. ความพึงพอใจ เสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจอันดีต่อกันและองค์กร
 4. ความพึงพอใจ ก่อให้เกิดความสามัคคีในหมู่คณะและมีการรวมพลังเพื่อกำจัดปัญหาในองค์กรร่วมกัน
 5. ความพึงพอใจช่วยเกื้อหนุนให้กฎเกณฑ์ ระเบียบและข้อบังคับ สามารถใช้บังคับควบคุมความประพฤติของผู้ปฏิบัติงานให้อยู่ในระเบียบอันดี
 6. ความพึงพอใจ ก่อให้เกิดความเชื่อมั่นและศรัทธาในองค์กรที่ร่วมมือกันปฏิบัติงาน
 7. ความพึงพอใจช่วยเกื้อหนุนให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสร้างสรรค์ในกิจกรรมต่างๆ
- เมื่อพิจารณาถึงความสำคัญของความพึงพอใจ จะพบว่า มีความสำคัญต่อบุคคล หน่วยงานและกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. ความสำคัญต่อบุคคล
 - 1.1 ทำให้เป็นสุข
 - 1.2 ทำให้เกิดแรงจูงใจและกำลังใจดี
 - 1.3 ทำให้เชื่อมั่นในตนเองและผู้อื่น
 - 1.4 ทำให้บุคคลแสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่
2. ความสำคัญต่องาน
 - 2.1 ทำให้งานหรือกิจกรรมบังเกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.2 ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน
 - 2.3 ทำให้ระบบงานดำเนินไปด้วยความราบรื่นเรียบร้อย
3. ความสำคัญต่อหน่วยงานหรือองค์กร
 - 3.1 ทำให้หน่วยงานมีบรรยากาศที่ดี
 - 3.2 ทำให้หน่วยงานมีภาพลักษณ์ดี
 - 3.3 ทำให้หน่วยงานมีความสามัคคีและเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน

จากความสำคัญของความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ ของบุคคลหรือกลุ่มบุคคล เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน หรือกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายอันจะส่งผลให้ งานหรือกิจกรรมนั้นๆ บรรลุผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

ศิริภาณี อุปละ (2541) ได้ทำการศึกษาพัฒนาจิตสำนึกและความสามารถในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้การสอนแบบโครงการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนตามขั้นตอนการสอนแบบโครงการส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก

กันยรัตน์ เศรษฐกร (2541: 51) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปิ่นสร้อย แผลส่ววิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่าวิธีสอนที่นักเรียนสนใจมากที่สุด คือ การทดลองเป็นกลุ่มย่อย ครูมีบทบาทเป็นผู้ส่งเสริม สนับสนุน ส่วนนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย

สมหวัง อินทรไชย (2545 : 61) ได้ศึกษาการใช้แผนการสอนแบบโครงการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบโครงการหลังการใช้แผนการสอน มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการใช้แผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการแสดงออกด้านต่างๆ เป็นที่น่าพอใจ และช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดคุณลักษณะ เจตคติ และมีนิสัยในการทำงานอย่างเป็นระบบได้เป็นอย่างดี

จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า วิธีการสอนแบบโครงการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาไม่ว่าจะเป็นผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนต่างมองเห็นความสำคัญ ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการด้วยกันทั้งสิ้นเพราะกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการ สามารถส่งผลในทางที่ดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ต่างมีจุดมุ่งหมายเดียวกันในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้ก้าวหน้าทัดเทียมนานาชาติ และเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศชาติ ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการพัฒนารูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำเทคนิควิธีการสอนแบบโครงการมาพัฒนาการจัดกิจกรรมการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีคุณภาพ มีการทำงานที่เป็นระบบ เป็นพื้นฐานการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก และต่อเนื่องในระดับสูงขึ้นไป ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าวิธีการสอนแบบโครงการ จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ขณะเดียวกันก็จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา จังหวัด ลำปาง ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ทุ่งฮั่ววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 25 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ประกอบด้วย

2.1 แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง สารเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน แผนละ 3 – 6 คาบ จำนวน 33 คาบ (11 ชั่วโมง)

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย (เลือกตอบ) ใช้วัดก่อนและหลังการสอน แบบโครงงาน

2.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบโครงงาน จำนวน 10 ข้อ ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังการเรียนแบบโครงงาน

3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 แผนการสอน

ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบโครงงานมีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์ของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร คู่มือครูและเนื้อหา ของ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 5 เรื่อง สารเคมี ของกรมวิชาการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3.1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการสอนและวิธีการเขียนแผนการสอน ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ แบบโครงงาน จากคู่มือครูและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1.3 กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการสอนในแต่ละแผน เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล

3.1.4 สร้างแผนการสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบโครงงานจำนวน 10 แผนใช้เวลา 33 คาบ คาบละ 20 นาที โดยแบ่งเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง สารเคมี จำนวน 4 แผน และเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์อีก 6 แผนในแต่ละแผนจะประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล

3.1.5 นำแผนการสอนที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

3.1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้

3.1.7 นำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ดังภาคผนวก ก) ทำการประเมินเพื่อตรวจสอบความตรงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ตลอดจนการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข แล้วนำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.1.8 นำแผนการสอนที่ได้จากการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยโดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรได้แก่ คู่มือครูวิทยาศาสตร์ และแบบเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ คู่มือการวัดและ ประเมินผล รวมถึง วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.2 ศึกษาจุดประสงค์ในคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 แล้วจัดทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมโดยจำแนกพฤติกรรมที่ต้องการวัด ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

3.2.3 สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน

3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ตรวจสอบ ในด้านความตรงทางเนื้อหา ภาษาที่ใช้และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะไว้

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบ ทดสอบ ด้านความตรงเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ตลอดจนความเหมาะสมของตัวเลือก มาหาค่า ความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาตามความคิดเห็นที่ สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.7 นำแบบทดสอบที่ได้จากการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไป ให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

3.2.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านวังมน อำเภอวังเหนือ จังหวัด ลำปาง จำนวน 20 คน

3.2.9 นำผลที่ได้จากการทดลองใช้ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ของจุง เต ฟาน (Chung The Fan) แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีโครงสร้างสมบูรณตามเนื้อหา

3.2.10 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ 30 ข้อ ไปหาความเที่ยงโดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .80

3.2.11 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความเที่ยงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 แบบวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสารและหลักการในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

3.3.2 กำหนดหัวข้อที่เป็นพฤติกรรมและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการด้านความรู้ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจำนวน 10 ข้อ

3.3.3 กำหนดรูปแบบ ของคำถามซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเป็นข้อคำถาม แบบมาตรา ประเมินค่า (Rating Scale) ของ Likert โดยมีค่าระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ 5 = มากที่สุด , 4 = มาก , 3 = ปานกลาง , 2 = น้อย , 1 = น้อยที่สุด แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยกำหนดเกณฑ์การแบ่ง ความหมายข้อมูล มีค่าดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 - 5.00	พอใจมากที่สุด
3.51 - 4.50	พอใจมาก
2.51 - 3.50	พอใจปานกลาง
1.51 - 2.50	พอใจน้อย
1.00 - 1.50	พอใจน้อยที่สุด

3.3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (คิงภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสม

3.3.6 แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องโดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ความเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญ .50 ขึ้นไป และแก้ไข ปรับสำนวนการใช้ภาษาให้สั้นและกระชับ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.3.7 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้ว 10 ข้อ ไปวัดกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหลังจากที่เรียนวิธีการสอนแบบโครงการจบแล้ว

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบโครงงาน จำนวน 10 แผน รวมเวลาที่ใช้ทั้งสิ้น 33 คาบ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

แผนการสอนที่	วัน	เดือน	ปี	ที่สอน	เรื่อง	เวลา
ทดสอบก่อนเรียน	27	กุมภาพันธ์	2547		สารเคมี	14.00 -15.00
แผนการสอนที่ 1	1	มีนาคม	2547		ประโยชน์สารเคมี	08.30- 09.30
แผนการสอนที่ 2	2	มีนาคม	2547		สมบัติของสารเคมี	10.30 -11.30
แผนการสอนที่ 3	3	มีนาคม	2547		การใช้จากสารเคมี	08.30-09.30
แผนการสอนที่ 4	4	มีนาคม	2547		ผลกระทบสารเคมี	10.30-11.30
แผนการสอนที่ 5	5	มีนาคม	2547		ความรู้กับโครงงาน	08.30-09.30
แผนการสอนที่ 6	6	มีนาคม	2547		การกำหนดหัวเรื่อง	10.30-11.30
แผนการสอนที่ 7	8	มีนาคม	2547		การเขียนเค้าโครงงาน	08.30-09.30
แผนการสอนที่ 8	9	มีนาคม	2547		การทำโครงงาน	09.30-11.30
แผนการสอนที่ 9	10	มีนาคม	2547		การเขียนรายงาน	08.30-09.30
แผนการสอนที่ 10	11	มีนาคม	2547		การนำเสนอผลงาน	09.30-10.30
ทดสอบหลังเรียน	12	มีนาคม	2547		สารเคมี	10.30-11.30

หลังจากนักเรียนได้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบแบบโครงงาน จบแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนได้ประเมินและเก็บรวบรวมผลมาวิเคราะห์ข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าที่กำหนดไว้ โดยได้ดำเนินการ ดังนี้

5.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียนก่อนและหลังการสอนแบบโครงงาน โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการการสอนแบบโครงงาน โดยการหาค่าความถี่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

6.1 การหาค่าเฉลี่ย

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,2531:59)

6.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - \left(\frac{\Sigma X}{N}\right)^2}$$

$$S.D. = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,2531 : 64)

6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมี ก่อนและหลังการสอน

แบบโครงการ โดยใช้สูตร t-test

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

$$t = \text{อัตราส่วนวิกฤต}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดในการทดสอบ}$$

$$D = \text{ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่}$$

(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ,2531 : 87)

6.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนแบบโครงงาน วิเคราะห์ด้วยการแจกแจงความถี่หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ (บุญเรือง ขจรศิลป์ 2536 : 27)

7. สถิติที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความแปรปรวน ของข้อสอบทั้งฉบับและหาความเที่ยงของข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง ดังนี้

7.1 การวิเคราะห์หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 50% โดยใช้สูตร ดังนี้

7.1.1 ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ จากสูตร

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ

P = ค่าความยากง่าย

H = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

N = จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ถูกต้อง

7.1.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ จากสูตร

$$r = \frac{H - L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ

r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

(วรณดี แสงประทีปทอง , 2546 : 118)

7.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบ แผนการสอน และแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือ (IOC)

$$\text{จากสูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 R = ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 ΣR = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่า IOC ที่มีค่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบวัด หรือ เป็นตัวแทนจุดประสงค์ของวิชา แต่ถ้า IOC ต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถาม หรือข้อสอบข้อนั้นวัดไม่ตรงเนื้อหา

(วรณดี แสงประทีปทอง , 2546 : 109)

7.3 การหาค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

$$S_t^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N^2}$$

เมื่อ S_t^2 = ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ
 N = จำนวนคนที่ทำข้อสอบ
 ΣX = ผลรวมของคะแนน

(โกวิทช์ ประवालพฤกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ , 2527 : 273)

7.4 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(Kuder Richardson) KR – 20 ดังนี้

$$r = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r	=	ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ
	K	=	จำนวนข้อสอบ
	P	=	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
	q	=	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นผิด
	S ²	=	ความแปรปรวนของคะแนน

(วรณดี แสงประทีปทอง , 2546 : 114)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสอนแบบโครงงานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนำไปทดลองสอนด้วยตนเอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั้ววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 25 คน และได้รวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์และเสนอผลการศึกษาค้นคว้า โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนแบบโครงงาน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบโครงงาน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียน ก่อนและหลัง การเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน

กลุ่ม	จำนวน	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	25	19.36	2.16	
หลังเรียน	25	25.00	2.59	3.40*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (t .05 , df = 24 มีค่าเท่ากับ 2.064)

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ของนักเรียน ที่วัดก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงกล่าวได้ว่า การสอนด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน ครั้งนี้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อที่ 1

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	ความก้าวหน้า(D)	คิดร้อยละ
1	16	22	6	20.00
2	24	28	4	13.33
3	21	25	4	13.33
4	17	22	5	16.67
5	18	23	5	16.67
6	21	27	6	20.00
7	19	24	5	16.67
8	17	22	5	16.67
9	20	28	8	26.67
10	16	21	5	16.67
11	20	23	3	10.00
12	18	24	6	20.00
13	22	28	6	20.00
14	16	20	4	13.33
15	21	28	7	23.33
16	21	27	6	20.00
17	23	28	5	16.67
18	21	28	7	23.33
19	20	26	6	20.00
20	18	23	5	16.67
21	17	22	5	16.67
22	18	26	8	26.67
23	19	25	6	20.00
24	21	27	6	20.00
25	21	28	8	26.67

คนที่	ก่อนเรียน(30)	หลังเรียน(30)	ความก้าวหน้า(D)	คิดร้อยละ
รวม	484	625	141	470.00
เฉลี่ย	19.36	25.00	5.64	18.80
ร้อยละ	64.53	83.33	18.80	62.67

จากตารางที่ 4.2 ความก้าวหน้าของคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ
ของนักเรียนเป็นรายคน พบว่า

นักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 8 คะแนน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67
 นักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 7 คะแนน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33
 นักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 6 คะแนนจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00
 นักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 5 คะแนน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67
 นักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 4 คะแนน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33
 นักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 3 คะแนน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00
 สรุปได้ว่านักเรียนได้คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ

ของความก้าวหน้าเท่ากับ 18.80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการสอนแบบโครงงานหลังจากได้เรียน เรื่อง สารเคมี แล้วนักเรียนได้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการตอบ 10 นาที ผลการวิเคราะห์ ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการสอนแบบโครงงาน ผลปรากฏดัง ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงงาน

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจมีความสนใจสงสัยและต้องการหาคำตอบ	4.88	0.35	มากที่สุด
2. ได้ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	4.96	0.20	มากที่สุด
3. เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตจริง	4.84	0.37	มากที่สุด
4. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.88	0.35	มากที่สุด
5. มีการศึกษาอย่างมีระบบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	4.80	0.41	มากที่สุด
6. มีความรู้และมีทักษะในการปฏิบัติจริงได้	4.88	0.35	มากที่สุด
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง	4.92	0.28	มากที่สุด
8. ค้นพบสิ่งที่ต้องการและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.84	0.37	มากที่สุด
9. นักเรียนมีความพอใจและชื่นชอบต่อวิธีเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์	4.80	0.41	มากที่สุด
10. เมื่อได้เรียนแบบโครงงานแล้วจะมีผลต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ดีมากน้อยเพียงใด	4.72	0.46	มากที่สุด
รวม เฉลี่ย	4.85	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบโครงงาน เรื่อง สารเคมี อยู่ในระดับมากที่สุด ทุกรายการ แสดงให้เห็นว่า หลังจากนักเรียนได้เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา จังหวัดลำปาง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีขั้นตอนสรุปในเรื่องต่างๆ ดังนี้ คือ

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง ก่อนและหลัง การสอนแบบโครงงาน

1.1.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีการสอนแบบโครงงาน

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 รูปแบบของการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง

1.2.2 การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษา กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งมีอยู่จำนวนทั้งสิ้น 25 คน

1.2.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 5 เรื่องสารเคมี ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 แผน เวลา 33 คาบ ประกอบด้วย

- แผนการสอนที่เป็นเนื้อหาเรื่องสารเคมี จำนวน 4 แผน
- แผนการสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน

1.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นประกอบด้วย

- 1) แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบโครงงาน เรื่อง สารเคมี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน แผนละ 3–6 คาบ จำนวน 33 คาบ
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย (เลือกตอบ) ใช้วัดก่อนและหลัง การใช้แผนการสอนโดยแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง .02 - .08 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .02 ขึ้นไป และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .80
- 3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบโครงงานจำนวน 10 ข้อ ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังการสอนแบบโครงงาน

1.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนโครงงานแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

- 1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ไปใช้ ทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pre – test) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน แล้วเก็บรวบรวมผล การทดสอบเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป
- 2) ดำเนินการสอน นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองโดยใช้แผนการสอนแบบโครงงาน เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั้ววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 25 คน ระหว่างวันที่ 1 – 12 มีนาคม พ.ศ. 2547 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 33 คาบ
- 3) หลังการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป
- 4) นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบโครงงานให้นักเรียนประเมินและเก็บรวบรวมผลการประเมินนำไปวิเคราะห์ต่อไป

1.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยกำหนดไว้ โดยได้ดำเนินการ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียน ก่อนและหลังการสอนแบบโครงงาน โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

2) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบโครงงานโดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ที่ใช้วิธีการสอนแบบโครงงานพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนแบบโครงงาน อยู่ในระดับ มากที่สุด

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น มีประเด็นที่นำมาสู่การอภิปรายได้ ดังนี้

2.1 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่าวิธีการสอนแบบโครงงาน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นทั้งนี้เนื่องมาจากวิธีการสอนแบบโครงงาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้กระบวนการต่างๆ ได้ด้วยตนเอง มีการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ และสามารถสรุปเนื้อหาหรือสิ่งที่ศึกษาและพบความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลอง ปฏิบัติกิจกรรม ตามรายละเอียดหัวข้อที่กำหนดขึ้นมาร่วมกัน และมีการวางแผนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นและช่วยเหลือในการปฏิบัติกิจกรรมโครงงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบโครงงาน สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมหวัง อินทร์ไชย (2545 : 60) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แผนการสอนแบบโครงงาน เรื่องไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน (2529) พบว่า นักเรียนที่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์และยังสอดคล้องกับจิรพรรณ แสงหล้า (2532 : 65) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากใช้ชุดฝึกกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนร้อยละ 80 สามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ผ่านเกณฑ์ 80คะแนนขึ้นไป เกี่ยวกับเรื่องนี้ วรรณุญ เรือนคำ (2539 : 50) ได้กล่าวไว้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนที่ได้รับประโยชน์เป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้ผลการเรียนดีขึ้น และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นอีกด้วย จึงอาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ แบบแผน ตามความสนใจ และระดับความรู้ ความสามารถ ภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบปัญหาที่สงสัยและรู้คำตอบด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้

2.2 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบโครงการอยู่ในเกณฑ์พอใจมากที่สุด ทั้งนี้เพราะวิธีการสอนแบบโครงการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ได้ฝึกทดลองและแก้ปัญหา เพื่อค้นพบหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ความอยากรู้อยากศึกษาค้นคว้า ทดลอง ตามความสามารถ จากเรื่องที่อยู่ใกล้ตัว หรือสิ่งที่อยากจะศึกษาค้นคว้า โดยมีการคิดค้นและกำหนดเรื่องที่ศึกษา ตลอดจนมีการวางแผนการดำเนินการ ร่วมกันกับเพื่อนๆ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยช่วยเหลือ และปรึกษาในการทำโครงการ จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้น และชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ สมหวัง อินทร์ไชย (2545 : 61) พบว่าพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกขณะเรียนแบบโครงการ มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์มาก ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจ ความกระตือรือร้นที่จะเรียน และมีความรับผิดชอบ เนื่องจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด ร่วมกันวางแผน ทำการทดลอง และแก้ปัญหาต่างๆ ร่วมกัน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ก่อให้เกิดทักษะในการทำงาน และมีทักษะกระบวนการต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งนันทิยา บุญเคลือบ (2528 :46) กล่าวว่าไว้ว่าโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งปัญหาที่จะศึกษานั้นต้องเกิดจากความสนใจของผู้ทำโครงการ มีกระบวนการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดไปจนถึงการเผยแพร่ผลงานของตนให้ผู้อื่นได้รับรู้ เข้าใจ ทั้งนี้โดยมีอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญเป็นที่ปรึกษาให้ความช่วยเหลือแนะนำ นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 1-2) ได้กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามความชอบ ความสนใจและระดับ ความรู้ความสามารถ ภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบปัญหาที่สงสัยได้ผลงานที่สมบูรณ์ในตัวเอง

จากการที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการ เรื่องสารเคมี ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น มีความอยากรู้อยากเห็น แสดงออกในความคิด แก้ปัญหา ตลอดจนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเรียนอย่างมีความสุข จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น และมีความพึงพอใจ ต่อวิชา

วิทยาศาสตร์ มากขึ้น เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในมาตรา 24 ได้กล่าวไว้ว่า “ ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้ เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างสมดุลรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณสมบัติอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ ทุกเวลาทุกสถานที่ ”

ดังนั้นผู้วิจัย จึงคิดว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีสอนอีกอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะกระบวนการ และมีความรู้ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามที่หลักสูตรได้ตั้งเป้าหมายไว้ และที่สำคัญจะช่วยทำให้การปฏิรูปการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ บังเกิดผลเนื่องจากวิธีการสอนแบบ โครงงาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ได้อย่างลุ่มลึก มีระบบ แบบแผน และเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ภายใต้คำแนะนำ ช่วยเหลือของครูที่ปรึกษา และเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะของมนุษย์ ให้มีคุณภาพ พร้อมทั้งจะก้าวสู่การเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคตข้างหน้า ได้อย่างมีความสุข

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้ที่จะนำวิธีการสอนแบบโครงงานไปใช้จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสอนแบบโครงงานให้เข้าใจ เพื่อสามารถจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรและผู้เรียน โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับครู และจัดตามความสนใจ ความสามารถและปฏิบัติด้วยตนเองให้มากที่สุด

3.1.2 ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะและช่วยเหลือในบางกรณีที่มีปัญหาด้านหนึ่งด้านใดเท่านั้น เช่น บริการด้านสื่อ วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หรือการอธิบายคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์

3.1.3 ครูผู้สอนควรฝึกทักษะในการตั้งคำถามและใช้คำถามเป็นการเสริมทักษะ

กระบวนการคิด เพื่อนำไปสู่กระบวนการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ

3.1.4 ครูผู้สอนต้องจัดหาแหล่งเรียนรู้และแหล่งศึกษา ไว้ให้กับผู้เรียนอย่างเพียงพอ เช่นห้องสมุด แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่น แหล่งเรียนรู้จากธรรมชาติ ห้องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

3.1.5 ครูผู้สอนควรช่วยเหลือและจัดกิจกรรมการสอนแบบโครงการในระดับประถมศึกษา ควรพิจารณาเนื้อหา วิธีการ อยู่ในขอบเขตที่แคบก่อน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้โครงการไปตามลำดับขั้น และไม่น่าเบื่อ

3.1.6 ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญและเอาใจใส่ต่อการทำโครงการของนักเรียนอย่างต่อเนื่องและคอยกระตุ้น โดยการเสริมแรง ให้กำลังใจ และติดตามการทำกิจกรรมจนสำเร็จ

3.1.7 ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำผลงานจากการทำโครงการ มาจัดนิทรรศการและนำเสนอให้เพื่อนๆ หรือนักเรียนคนชั้นอื่นๆอยู่เป็นประจำ เพื่อสร้างทักษะการพูด และการนำเสนอผลงาน

3.1.8 ควรให้นักเรียนเผยแพร่ผลจากการทำโครงการให้ผู้อื่นได้รู้ เช่น ผู้ปกครอง หรือชุมชน หน่วยงานอื่นๆ

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดเรียนการสอนแบบโครงการในกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือวิชาอื่นๆ อีกเช่น วิชาภาษาไทย การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาศิลปะศึกษา เป็นต้น

3.2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา หรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับท้องถิ่น มาพัฒนา กิจกรรมการสอนแบบโครงการ เพื่อเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.2.3 ควรจัดกิจกรรมการสอนโครงการแบบบูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าด้วยกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2534) “หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)”
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์การศาสนา
- _____ .(2542) “คู่มือครูสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521”(ฉบับปรับปรุง พ.ศ 2533)
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา
- กมล ภู่งาม (2544) “การบริหารงานวิชาการในโรงเรียน ” กรุงเทพมหานคร
ทิพย์ พับบลิเคชั่น
- กันยารัตน์ เศรษฐกร (2541) “การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปิ่นสรวงแยลวิทยาลัย ”
การค้นคว้าแบบอิสระ ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- กิ่งทอง ไบหยก (2537) “ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา” กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2527) “จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เอกสารการสอนชุดการสอน
วิทยาศาสตร์ ” กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- โกวิท ประวาลพลกัญ (2527) “ การประเมินในชั้นเรียน ” กรุงเทพมหานคร วัฒนาพานิช
- จงดี แสงเพชร (2541) “ ครูกับการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุค
โลกาภิวัตน์ ” กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
- จิราพรรณ แสงหล้า (2532) “ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคมจังหวัดเชียงใหม่ ”
วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จ่านง พรายเข้มแข (2534) “ เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต”
กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- ชาติรี เกิดธรรม (2545) “ เทคนิคการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ” กรุงเทพมหานคร
ไทยวัฒนาพานิช
- เต็มศักดิ์ เศรษฐวัชรวานิช (2539) วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต กรุงเทพมหานคร
สถาบันราชภัฏสวนดุสิต

- ธงชัย ชิวปรีชา (2537) “การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน ประมวล
สารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 13 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ธีระชัย ปุณณโชติ (2539) “การทำโครงการวิทยาศาสตร์” ในเอกสารโครงการอบรมครู
คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ปี 2539 อุดรธานี
- นันทิยา บุญเกลือ (2528) “โครงการวิทยาศาสตร์” ในวารสาร สสวท. (กรกฎาคม –
กันยายน) : 46-50
- นิโลบล นิมกักรัตน์ (2523) “การวัดผลแบบอิงกลุ่มอิงเกณฑ์” เชียงใหม่ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน (2532) “การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่าง
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์”
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535) “การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน”
กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- ประคอง วรรณสูตร (2528) “สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์” กรุงเทพมหานคร
ไทยวัฒนาพานิช
- ปรีชา วงศ์ศิริ (2528) “การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้แบบที่เหมาะสม”
ในวารสารวิทยาศาสตร์ 39 (เมษายน) : 134-140
- สุคติ ตามไท (2531) “โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น”
วารสาร สสวท. 16 (มกราคม – มีนาคม) : 6 - 9
- เฟียน ไชยสร (2531) “หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา” คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- พรชูลี อาชวบำรุง (2542) “การสอนโดยโครงการ” ในวารสารวิชาการ (มีนาคม) : 22-30
- ไพศาล หวังพานิช (2526) “การวัดผลการศึกษา” กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) “แนวการสอนวิทยาศาสตร์” กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์วัฒนาพานิช
- ยุพา วีระไวทยะ (2529) “การพัฒนาเทคนิคการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์”
สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ล้วน สายยศ และคณะ (2531) “หลักการวิจัยทางการศึกษา” กรุงเทพมหานคร ศึกษาพร

- วรรณวดี ม้าลำพอง (2528) “ การประเมินและการสร้างแบบทดสอบ ” ภาควิชาทดสอบและ
วิจัยการศึกษา วิทยาลัยครูเชียงใหม่
- วรรณทิพา รอดแรงคำ (2532) “ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู ” กรุงเทพมหานคร
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- วรรณดี แสงประทีปทอง (2546) “ การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการ
ประเมินหลักสูตร ” ในประมวลสาระชุดวิชาการประเมินหลักสูตรและการเรียน
การสอน หน่วยที่ 8 หน้า 91-143 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วรัญญา เรือนคำ (2539) “ การวิเคราะห์การจัดการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ตอบสนอง
ต่อความจำเป็นของท้องถิ่นในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดลำปาง ” การศึกษาค้นคว้า
แบบอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- วิเชียร เกตุสิงห์ (2530) “ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ”
กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และคณะ (2544) “ โครงการงานวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ ”
กรุงเทพมหานคร พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พ.ว.)
- วีระ ตันตระกูล (2531) “ คู่มือสอบบรรจุครู อาจารย์ ระดับ 3 ” กรุงเทพมหานคร อุดมศึกษา
ศิราณี อุปละ (2541) “ การพัฒนาจิตสำนึกและความสามารถในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
โดยใช้การสอนแบบโครงการ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ” วิทยานิพนธ์
ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศิลป์ชัย บูรณพานิช (2528) “ ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมเสริม
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ”
วิทยานิพนธ์ ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศึกษานิเทศก์. หน่วย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539) “ แนวการจัด
กิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เนื้อหาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ” กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา
- _____ (2539) “ แฟ้มคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
เนื้อหาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ” กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา
- _____ (2539) “ คู่มือครู การเขียน แผนการสอน สิ่งแวดล้อมศึกษา ” กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์คุรุสภา

- _____ (2542) “ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการ ” กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์คุรุสภา
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) “ การจัดสาระการเรียนรู้
กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ” กรุงเทพมหานคร
- _____ (2542) “แบบฝึกกิจกรรม วิทยาศาสตร์ (ว.017) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ”
กรุงเทพมหานคร องค์การคุรุสภา
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.) (2546) “ การประกวดโครงการนักเรียนระดับประเทศ ”
กรุงเทพมหานคร ปมท.
- สมคิด สร้อยน้ำ (2540) “ พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 2
การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ” มปท.
- สมบูรณ์ พรรณภาพ (2521) “ หลักเบื้องต้นของการบริหารโรงเรียน ” กรุงเทพมหานคร
อนงค์ศิลป์การพิมพ์
- สมหวัง อินทร์ไชย (2545) “ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ไฟฟ้า
ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแบบโครงการ ” ศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ
ปริญญา ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สุโท เจริญสุข (2520) “ พจนานุกรมคำศัพท์จิตวิทยา และประวัติจิตวิทยา ” ชลบุรี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน
- สุรียา พุดพวง (2537) “ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของผู้ช่วยหัวหน้าการประถมศึกษา
อำเภอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ” ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชา
บริหารการศึกษามหาบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม
- สุวัฒน์ นิยมคำ (2526) “ ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหา
ความรู้ ” เล่ม 2 กรุงเทพมหานคร เจเนอรัลบุคส์เซ็นเตอร์
- เสถียร เหลืองอร่าม (2520) “ หลักการบริหารงานบุคคล ” กรุงเทพมหานคร โพรซสามต้นการพิมพ์
- สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา(สปช.) (2545) “แนวทางการวัดและประเมินผล
ในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช2544 ” กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ องค์การรับส่งสินค้า
- อินทรา เพ็งแก้ว (2538) “ การศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของนักวิชาการการศึกษา
สำนักงานศึกษาธิการอำเภอในภาคใต้ ” ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต
ภาควิชาบริหารการศึกษามหาบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง(2546) “ แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ” ในวารสารวิชาการ
(พฤษภาคม) : 20

Apple White, P.B. (1965) *Organization Behavior*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice
Hall.

Good, Carter Victor. (1973) *.Dictionary of Education 3 rd ed.* New York : Graw – Hill Book.

Morse, Nancy (1955) . *Satisfaction. The White Collar Job*. Michigan : University of Michigan
Pree.

Second , Paul F , and Carl W . Backman. *Social Psychology* , New York Me Graw – Hill Book.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

1. นายณรงค์ จิตวิศรุตกุล ศึกษานิเทศก์ ระดับ 7
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 3 อำเภอแจ้ห่ม
2. นางวาสนา วรรณรักษ์ อาจารย์ 3 ระดับ 8
โรงเรียนอนุบาลวังเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง
เขต 3 อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง
3. นางศุภวรรณ สิทธินนท์ อาจารย์ 2 ระดับ 7
โรงเรียนวังทองวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง
เขต 3 อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง

ภาคผนวก ข

แผนการสอนแบบโครงงานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- นอกจากประโยชน์ของสารเคมีในตาราง ยังมีการนำสารเคมีมาใช้ประโยชน์อื่นๆ อีกได้หรือไม่ อย่างไร
- ถ้าไม่มีสารเคมีเหล่านี้ นักเรียนคิดว่าจะมีผลอย่างไร
- สารเคมีมีความจำเป็นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มากน้อยเพียงใด
- เรามีวิธีการเลือกบริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารเคมีได้อย่างไร

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สารเคมีมีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายด้าน โดยเป็นส่วนประกอบในอาหารและเครื่องดื่ม ใช้ในการทำความสะดวก ให้พลังงาน ใช้การรักษาโรค การเพาะปลูก และทำวัสดุเครื่องใช้ต่างๆ ดังนั้นเราควรมีวิธีในการเลือกบริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารเคมี
2. นักเรียนแต่ละคน สรุปประโยชน์ของสารเคมีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเขียนเป็นแผนที่ความคิด (Mind Mapping)

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เราได้ประโยชน์จากสารเคมีอย่างไร
2. แบบบันทึกผลการสำรวจสารเคมี
3. ตารางแสดงประโยชน์ของสารเคมี
4. สารเคมีที่เป็นของจริงเช่น น้ำหมัก , ยา, ผงซักฟอก, แชมพู, สี เป็นต้น

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การซักถาม และการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรม การร่วมอภิปราย การนำเสนอผลงาน
3. สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม
4. ตรวจผลงาน การบันทึกกิจกรรม
5. ตรวจผลงาน การเขียนแผนผังความคิด

ใบกิจกรรมที่ 1

ประกอบแผนการสอนที่ 1 เรื่อง เราได้ประโยชน์จากสารเคมีอย่างไร

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนสำรวจสถานที่ต่างๆ ภายในบ้าน โรงเรียน เช่น ห้องครัว ห้องน้ำ ตู้ยา ห้องเรียน ห้องพยาบาล หรือเรือนเพาะชำ ว่าในสถานที่เหล่านี้ มีสารเคมีอะไรบ้าง พยายามเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุด แล้วบันทึกข้อมูลลงในตาราง

ตารางบันทึกผลการสำรวจสารเคมี

สำรวจวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

สถานที่สำรวจ	สารเคมีที่พบ

สรุปผลจากการสำรวจ

.....

.....

.....

ชื่อผู้สำรวจ

1.....เลขที่.....

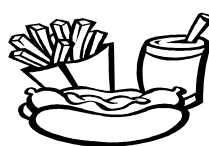
2.....เลขที่.....

3.....เลขที่.....

แบบบันทึกตารางแสดงประโยชน์ของสารเคมี
ประกอบแผนการสอนที่ 1 เรื่อง เราได้ประโยชน์จากสารเคมีอย่างไร

.....
คำสั่ง ให้นักเรียนจำแนกสารเคมีที่สำรวจได้ตามประโยชน์ที่ใช้ โดยเติมชื่อสารเคมีในตาราง

ประโยชน์ของสารเคมี	สารเคมีที่พบ
1. เป็นส่วนประกอบในอาหารและเครื่องดื่ม
2. ใช้ทำความสะอาด
3. ให้พลังงาน
4. ใช้รักษาโรค
5. ใช้ในการเกษตร เพาะปลูก
6.
7.
8.
9.
10.



แบบประเมินการสังเกตการปฏิบัติกิจกรรม

เรื่อง

กลุ่มที่	ชื่อ - สกุล	ถูกต้องครบถ้วน 5	เสร็จทันเวลา 2	การนำเสนอผลงาน 3	คะแนนรวม 10
1					
2					
3					
4					
5					

แบบการตรวจผลงานจากการทำกิจกรรม

ชื่อผลงาน

กลุ่มที่	ชื่อ - สกุล	ถูกต้องครบถ้วน 5	เสร็จทันเวลา 2	คะแนนรวม 10
1				
2				
3				
4				
5				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

แผนการสอนที่ 2

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เนื้อหาวิทยาศาสตร์)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 6 หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี เรื่อง สารเคมี มีสมบัติอย่างไร

เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

สารเคมีแต่ละชนิด มีสมบัติต่างกัน โดยอาจมีสถานะ สี การละลายน้ำ หรือการเปลี่ยนแปลงสถานะต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ (สัมพันธ์ กับจุดประสงค์ใน ป.02 ข้อ 1-5,10,11,17,18,21)

เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว สามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของสารเคมีได้
2. จำแนกสารเคมี โดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์
3. บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสารเคมีได้

เนื้อหาสาระ

1. สมบัติของสารเคมี
2. สารเคมีที่ละลายน้ำและสารเคมีที่ไม่ละลายน้ำ
3. สารเคมีที่มีสมบัติเป็นกรด
4. สารเคมีที่มีสมบัติเป็นเบส

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

นักเรียนทบทวนความรู้เดิม โดยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับลักษณะของสารเคมี ที่ได้สำรวจมาแล้ว เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า สารแต่ละชนิดมีลักษณะต่างกัน

ขั้นสอน

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน (กลุ่มใหม่จากเดิม) กลุ่มละ 4-5 คน ให้ศึกษาจากใบกิจกรรมที่ 1 และทำการทดลอง ตอนที่ 1 การศึกษาสมบัติของสารเคมี ก่อนทดลองครูอธิบายวิธีการใช้เครื่องมือและเตือนนักเรียนไม่ให้ใช้ช้อนตักสารหรือหลอดหยดในการตักสารหรือดูดสารชนิดต่างๆปนกัน และอธิบายวิธีการสังเกตการละลายน้ำของสารนั้น
2. นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกผลการศึกษาสมบัติของสารเคมี
3. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน หน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการละลายของสารและตอบคำถาม

ที่กำหนดให้ ดังนี้

- สารเคมีอะไรอีกบ้างที่เป็นของแข็งและละลายน้ำได้
 - สารเคมีอะไรอีกบ้างที่เป็นของแข็งและละลายน้ำไม่ได้
 - สารเคมีอะไรอีกบ้างที่เป็นของเหลวและละลายน้ำได้
 - สารเคมีอะไรอีกบ้างที่เป็นของเหลวและละลายน้ำไม่ได้
5. นักเรียนนำสารเคมีที่ละลายน้ำ จากการทดลองที่ 1 มาทำการทดลองตอนที่ 2 โดยนำกระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน มาแตะ ให้สังเกตแล้วบันทึกผล พร้อมตอบคำถามหลังการทดลอง ดังนี้
- สารเคมีใดบ้างที่มีสมบัติเป็นกรด
 - สารเคมีใดบ้างที่มีสมบัติเป็นเบส
6. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสมบัติของสารในตารางแสดงสมบัติของสารเคมี ที่แจกให้ โดยเติมสถานะ และ สีของสาร
8. จำแนกสารในตารางตามเกณฑ์ของนักเรียน แล้วนำเสนอผลงาน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปบทเรียน ว่าสารเคมีที่ละลายน้ำเปลี่ยนกระดาษลิตมัสต่าง ๆ กัน และสารเคมีแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะ และสารต่างชนิดกันจะมีสมบัติแตกต่างกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. แบบบันทึกผลการศึกษาสมบัติของสารเคมี
3. แบบบันทึกผลการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
4. ตารางแสดงสมบัติของสารเคมี
5. สารเคมี ได้แก่ น้ำตาลทราย , แป้งมัน , น้ำส้มสายชู, น้ำมันพืช , ผงซักฟอก, น้ำ
6. ช้อน , ถ้วยพลาสติก, กระดาษลิตมัส

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การซักถาม และการตอบคำถาม
2. สังเกตพฤติกรรม การร่วมอภิปราย การนำเสนอผลงาน
3. สังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
4. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. ตรวจสอบผลงาน การบันทึกกิจกรรมจากใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 1

ประกอบแผนการสอนที่ 2 เรื่อง สารเคมีมีประโยชน์อย่างไร

คำสั่ง จากการสำรวจสารเคมีในสถานที่ต่างๆ จะพบว่าสารเคมีหลายชนิดใช้ประโยชน์ได้เหมือนกันบางชนิดต่างกันบางชนิดมีลักษณะคล้ายกัน เราจะศึกษาสมบัติของสารเหล่านั้นได้อย่างไรบ้างให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

ตอนที่ 1

เรื่อง การศึกษาสมบัติของสารเคมี

จุดประสงค์ เพื่อศึกษาสมบัติของสารเคมีชนิดต่างๆ

อุปกรณ์ 1. น้ำตาลทราย แป้งมัน น้ำมันพืช น้ำส้มสายชู ผงซักฟอก สบู่ น้ำปลา เกลือ
2. ถ้วยพลาสติก ช้อนตักสาร น้ำเปล่า

ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสารเคมีแต่ละชนิดได้แก่ น้ำตาลทราย แป้งมัน น้ำมันพืช น้ำส้มสายชู ผงซักฟอก สบู่ น้ำปลา แอมพุสระผสม และ เกลือแกง
2. ให้แบ่งสารเคมีปริมาณเล็กน้อย ใส่ในถ้วยพลาสติก เติมน้ำแล้วใช้ช้อนคนให้เข้ากัน จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสาร
3. บันทึกผลการทำกิจกรรม ลงในแบบตาราง

ตารางบันทึกผลการศึกษาสมบัติของสารเคมี

ชื่อสารเคมี	สถานะ	สี	ลักษณะของสารเมื่อผสมน้ำ

สรุปผลการทดลอง

.....

คำถามหลังการทำกิจกรรม

1. สารเคมีที่นักเรียนศึกษามีสถานะใดบ้าง
2. สารเคมีชนิดใดบ้างที่มีสถานะและสีเหมือนกัน
3. สารเคมีชนิดใดบ้างเมื่อผสมกับน้ำแล้วได้ของเหลวใส

ใบกิจกรรมที่ 2

ประกอบแผนการสอนที่ 2 เรื่อง สารเคมีมีประโยชน์อย่างไร

ตอนที่ 2

เรื่อง การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสของสารเคมี

- จุดประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกระดาษลิตมัสของสารเคมีชนิดต่างๆ
- วัสดุอุปกรณ์ 1. สารเคมี ชนิดต่างๆ จากกิจกรรมตอน 1
2. กระดาษลิตมัส
3. จานรอง
- ขั้นตอน 1. ให้นักเรียนนำสารเคมีที่ได้จากข้อ 2 ในตอนที่ 1 เฉพาะสารเคมีที่ละลายน้ำได้
2. นำกระดาษลิตมัส สีน้ำเงินและสีแดง มาแตะ แล้วสังเกตการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส แล้วบันทึกผลลงในตาราง

ตารางบันทึกผลการเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสของสารเคมี

สารเคมีที่ละลายในน้ำ	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 3

ประกอบแผนการสอนที่ 2 เรื่อง สารเคมีมีประโยชน์อย่างไร

.....
คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาสมบัติของสารในตารางแสดงสมบัติของสารเคมี ที่กำหนดให้ แล้วเติม
 สถานะ และ สี ของสาร ในช่องว่างของตารางให้ถูกต้อง

ตารางแสดงสมบัติของสารเคมี

ชื่อสารเคมี	สถานะ	สี	การละลายน้ำ
1. ผงซอล์ก	.....	.....	ไม่ละลายน้ำ
2. ยาขี้ดองเท้า	ของแข็ง	ดำ	ไม่ละลายน้ำ
3. สบู่อาบน้ำ	ของแข็ง	ขาว	ละลายน้ำได้บ้าง
4. ก๊าซออกซิเจน	.....	ไม่มีสี	ละลายน้ำเล็กน้อย
5. จี๊ถั่ว	.....	.....	ละลายน้ำได้บ้าง
6. ผงซักฟอก	ของแข็ง	ขาว	ละลายน้ำได้
7. น้ำอัดลม	.....	.....	ละลายน้ำได้
8. น้ำยาล้างห้องน้ำ	ของเหลว	ขาว	ละลายน้ำได้
9. แอลกอฮอล์ล้างแผล	.....	.....	ละลายน้ำได้
10. ปุ๋ยยูเรีย	ของแข็ง	ขาว	ละลายน้ำได้
11. น้ำยาล้างจาน	ของเหลว	.....	ละลายน้ำได้
12. พลาสติก	ของเหลว	ขาว	ไม่ละลายน้ำ
13. แก้ว	.....	ขาว	ไม่ละลายน้ำ
14. กระดาษ	ของแข็ง	.....	ไม่ละลายน้ำ
15. เกล็ดอแกง	.....	ขาว	ละลายน้ำได้

สรุปผลการทำกิจกรรม

ชื่อ..... เลขที่.....

ชื่อ..... เลขที่.....

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง

เรื่อง.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ขั้นตอนการ ปฏิบัติกิจ กรรม 5	การสื่อความหมายข้อมูล		คะแนน รวม 10 คะแนน
			การบันทึก ข้อมูล 2	การนำเสนอ ข้อมูล 3	
1					
2					
3					
4					
5					

แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม

เลขที่	ชื่อ - สกุล	มีความ รับผิดชอบ 2	การเรียนรู้ รู้ด้วยตน เอง 2	รู้จักเอื้อ เพื่อเพื่อ แม่ 2	การยอม รับความ คิดเห็น 2	การมี ปฏิสัมพันธ์ 2	คะแนน รวม 10 คะแนน
2							
3							
4							
5							

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แผนการสอนที่ 3

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เนื้อหาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยที่ 6 หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี เรื่อง **ทำอย่างไรจึงจะใช้สารเคมีได้ถูกต้อง** เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

การใช้สารเคมีควรศึกษาเครื่องหมาย คำแนะนำ คำเตือน วิธีใช้ที่แสดงบนฉลากและเอกสารกำกับการใช้ ระมัดระวังในการใช้และการเก็บให้ถูกต้อง ควรใช้ตามความจำเป็น

จุดประสงค์การเรียนรู้ (สัมพันธ์ กับจุดประสงค์ใน ป.02 ข้อ1-5,10,11,17,18,21)

เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว สามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. ศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลบนฉลากของภาชนะที่บรรจุสารประเภทต่างๆ ได้
2. อธิบายและปฏิบัติก่อนการใช้และหลังการใช้สารเคมีได้

เนื้อหาสาระ

1. ฉลากของสารเคมีแต่ละประเภท
2. เครื่องหมาย คำแนะนำ คำเตือน วิธีใช้สารบางชนิด
3. ข้อปฏิบัติในการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ทบทวนสารเคมีที่ใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ โดยนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างของสารเคมีที่รู้จัก ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับการเลือก การใช้สารเคมีเหล่านั้น ซึ่งนักเรียนอาจตอบต่าง ๆ กัน ครูยังไม่สรุปคำตอบที่ถูกต้อง

2. ครูนำเครื่องหมายรูปหัวกะโหลก รูปไวไฟ ให้นักเรียนดูและสนทนา

ขั้นสอน

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 4-5 คน แล้วแจกใบงานที่ ให้แต่ละกลุ่ม ดำเนินการอภิปรายและทำกิจกรรม
2. นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมตามใบกิจกรรม โดยให้นักเรียนสำรวจฉลากที่แสดงบนภาชนะบรรจุสารต่าง ๆ ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่ม ยา สารทำความสะอาด สารปราบศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี แล้วบันทึกในตาราง
3. ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

4. นักเรียนและครูร่วมอภิปราย จากข้อมูลของกลุ่มต่าง ๆ และจากแนวคำถามท้ายการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า “ฉลากของสารเคมี” แต่ละประเภทมีข้อมูลสำคัญที่ต้องพิจารณา เช่น วันที่หมดอายุ วันที่ผลิต ส่วนประกอบ วิธีใช้ เครื่องหมาย อย. น้้าหนัก ปริมาณสุทธิ ในการเลือกใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาอภิปรายจากใบกิจกรรมที่ 2 ให้ศึกษาภาพที่ 1-4 ให้เข้าใจ แล้วตอบคำถาม
6. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
7. นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการเลือกใช้และการจัดเก็บสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และข้อปฏิบัติในการใช้สารเคมีที่ถูกรวิธี โดยครูเขียนข้อความที่นักเรียนสรุปไว้บนกระดานดำ
8. นักเรียนอ่านข้อปฏิบัติการเลือกใช้สารเคมีที่ถูกรวิธีพร้อมกันและบันทึกลงในสมุดชั้นสรุป
9. นักเรียนศึกษาใบความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี
10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนอีกครั้ง

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 ทำอย่างไรจึงจะใช้สารเคมีให้ถูกต้อง
2. ตารางบันทึกข้อมูลจากฉลาก
3. ใบความรู้
4. รูปเครื่องหมายหัวกะโหลก, รูปสารไวไฟ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การซักถาม การสนทนา
2. สังเกตพฤติกรรม การร่วมอภิปราย การนำเสนอผลงาน
3. สังเกตพฤติกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม
4. ตรวจสอบผลงาน การบันทึกกิจกรรม
5. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสังเกตข้อมูลและสื่อความหมาย

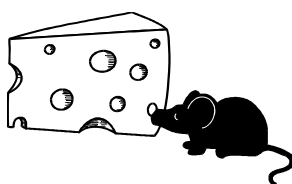
ใบกิจกรรมที่ 1

ประกอบแผนการสอนที่ 3 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะใช้สารเคมีให้ถูกต้อง

.....
คำสั่ง ให้นักเรียนสำรวจฉลากที่อยู่บนภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสารต่าง ๆ ได้แก่ อาหาร เครื่อง
 ดื่ม ยา สารซักล้าง ปุ๋ยเคมี สารปราบศัตรูพืช ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและบันทึกลงในตาราง

ตารางบันทึกข้อมูลจากฉลาก

ภาชนะบรรจุ	ข้อมูลจากฉลาก
อาหาร
1.....
2.....
เครื่องดื่ม
1.....
2.....
สารทำความสะอาด
1.....
2.....
สารปราบศัตรูพืช
1.....
2.....
ปุ๋ยเคมี
1.....
ยารักษาโรค
1.....
2.....



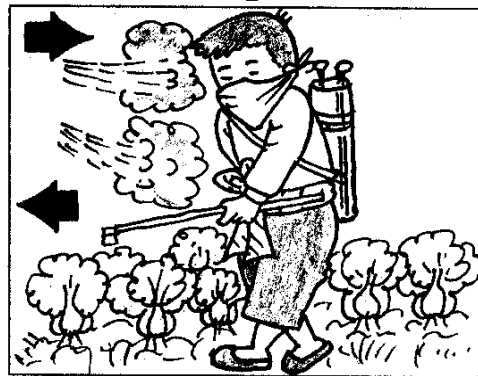
ใบกิจกรรม ที่ 2

ประกอบแผนการสอนที่ 3 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะใช้สารเคมีให้ถูกต้อง

คำสั่ง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาภาพที่ 1-4 ให้เข้าใจ แล้วตอบคำถามข้างล่างนี้



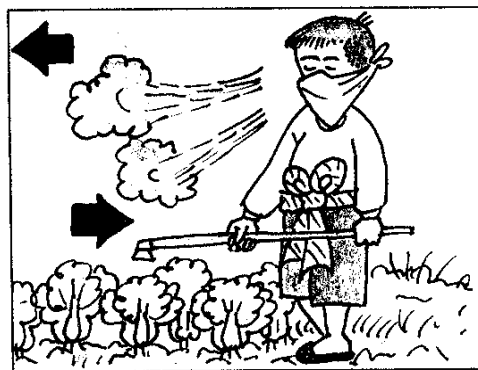
1



2



3



4

คำถาม

ถ้านักเรียนจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชแล้ว
นักเรียนควรจะปฏิบัติตามภาพใด เพราะเหตุใด

ใบความรู้

เรื่องอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในพืชและสัตว์
ประกอบแผนการเรียนที่ 3 เรื่อง ทำอย่างไรจึงจะใช้สารเคมีให้ถูกต้อง

.....

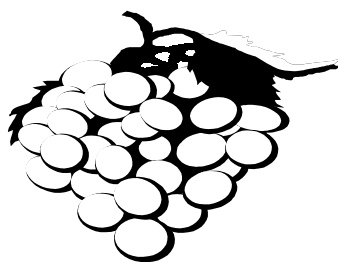
เมื่อคนหรือสัตว์รับประทานพืช เช่น ผัก ผลไม้ สารเคมีที่ตกค้างจะเข้าไปสะสมอยู่ในร่างกาย ความทนทานที่ร่างกายจะได้รับขึ้นอยู่กับบุคคล ปริมาณสารเคมีและความร้ายแรงของสารเคมีชนิดนั้น อาการที่เกิดจากสารเคมีต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับชนิดของสารนั้น เช่น เวียนศีรษะ นัยน์ตาพร่าลาย ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน แน่นหน้าอก หายใจขัด หน้าซีด ใจสั่น ชัก หมดสติ นอกจากนี้ สารเคมีบางชนิดยังอาจเป็นสาเหตุของของโรคมะเร็งต่าง ๆ ได้

ตัวอย่างผักที่มีสารเคมีตกค้างมาก เช่น ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี มะเขือยาว คะน้า ผักกาด เป็นต้น ถ้าจำเป็นต้องรับประทานผักเหล่านี้ จะต้องล้างพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากจะตกค้างในพืชแล้ว อาจฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศได้ ถ้าคน และสัตว์หายใจเข้าไปก็จะเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ยังอาจตกค้างอยู่ในแม่น้ำลำคลอง ถ้าคนและ สัตว์ค่อมน้ำนั้นก็จะเป็นอันตรายได้เช่นกัน สารเคมีที่สะสมอยู่ในสัตว์อาจจะเข้าสู่ร่างกายคนได้ โดย คนรับประทานสัตว์นั้นเข้าไป ทำให้สารดังกล่าวเข้าไปสะสมในร่างกายคนด้วยเช่นกัน

สารเคมีเมื่อเข้าไปในตัวปลาแล้ว จะสะสมอยู่ในไขที่มีไขมันมาก ฉะนั้นปลาที่มีไขมัน มากจะสะสมสารเคมีได้มากกว่าปลาที่มีไขมันน้อย และปลาน้ำจืดมักมีสารเคมีมากกว่าปลาน้ำเค็ม เพราะในน้ำทะเลมีสารกำจัดสารปราบศัตรูพืชเจือจางกว่า ปลาที่อาจมีสารเคมีมาก เช่น ปลาสรวย ปลากด ปลาหมอไทยและปลาช่อน เป็นต้น

ทั้งพืชและสัตว์ที่สารอาหารที่จำเป็นสำหรับร่างกายมีหลายชนิด ฉะนั้นจึงจำเป็นต้อง รับประทานพืชและสัตว์ แต่ควรหลีกเลี่ยงสารเคมีโดยการทำความสะอาดและทำให้สุกก่อน รับประทาน นอกจากนี้อาจจะปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ไว้กินเองก็ได้



3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นเมื่อใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน เช่น
 - การใช้ผงซักฟอกทำให้มีสารตกค้างในแหล่งน้ำ
 - การใช้สารปราบศัตรูพืช ทำให้ผู้ใช้และผู้บริโภคได้รับพิษจากสารเคมี
 - การบริโภคอาหารที่มีสารพิษตกค้าง
 - การบริโภคเครื่องดื่มและยาบางชนิด
 - การใช้ภาชนะที่มีส่วนผสมของพลาสติก
4. นักเรียนและครูร่วมอภิปรายสรุปถึงผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่มีต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมและการแก้ปัญหาจากการใช้สารเคมีเหล่านั้น
5. ครูอภิปรายเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อลดปัญหาจากการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันและให้นักเรียนยกตัวอย่าง
6. นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด ลองทำ ได้แก่ การทำน้ำอัดลมอย่างง่าย ตามใบกิจกรรมขั้นสรุป
7. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียนอีกครั้ง

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมที่ 1
2. รูปภาพข่าวจากหนังสือพิมพ์
3. น้ำหวาน , น้ำโซดา
4. ขวด , ช้อน

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การซักถาม การตอบคำถามและการอภิปราย
2. สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม การทำกิจกรรม/การทดลอง
3. สังเกตพฤติกรรม การนำเสนอรายงาน
4. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การทดลอง/การสื่อความหมายข้อมูล

ใบกิจกรรมที่ 4

ประกอบแผนการสอนที่ 4 เรื่อง การใช้สารเคมีที่ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

ชวนคิด ลองทำ การทำน้ำอัดลมอย่างง่าย

คำตั้ง : ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนวิธีทำการทำน้ำอัดลมอย่างง่ายและให้ลองทำดู

อุปกรณ์ - แก้วน้ำ

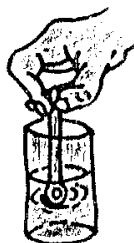
- ซ้อนคน
- น้ำหวาน
- น้ำโซดา

ขั้นตอนวิธีทำ

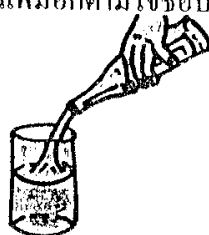
1. ใส่ น้ำหวานลงแก้วน้ำประมาณ 250 c.c. ผสมกับน้ำโซดาอีก 200 c.c.



2. ใช้ซ้อนคนให้เข้ากันและชิมรส



3. ถ้าต้องการรสหวานให้เติมน้ำหวานเพิ่มอีกตามใจชอบ



4. ถ้าต้องการสีที่สวยงามก็ให้เปลี่ยนน้ำหวานเป็นสีอื่น

คำถาม การผลิตน้ำอัดลมที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไปมีขั้นตอนการผลิตเหมือนหรือแตกต่างจากการผลิตน้ำอัดลมอย่างง่ายอย่างไรบ้าง

แบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง

เรื่อง.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ขั้นตอนการ ปฏิบัติกิจ กรรม 5	การสื่อความหมายข้อมูล		คะแนน รวม 10 คะแนน
			การบันทึก ข้อมูล 2	การนำเสนอ ข้อมูล 3	
1					
2					
3					
4					
5					

แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม

เลขที่	ชื่อ - สกุล	มีความ รับผิดชอบ 2	การเรียนรู้ รู้ด้วยตน เอง 2	รู้จักเอื้อ เพื่อเพื่อ แม่ 2	การยอม รับความ คิดเห็น 2	การมี ปฏิสัมพันธ์ 2	คะแนน รวม 10 คะแนน
2							
3							
4							
5							

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความหมาย ความสำคัญและประเภทของโครงการ
วิทยาศาสตร์อีกครั้ง

สื่อการเรียนการสอน

1. วีดิทัศน์เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์
2. ใบความรู้
3. ใบกิจกรรมที่ 1

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกับเพื่อน
3. สังเกตพฤติกรรม การร่วมอภิปราย การสนทนา
4. ตรวจผลงาน การบันทึกกิจกรรม

ใบความรู้

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์
ประกอบแผนการเรียนที่ 5 เรื่องความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยเพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

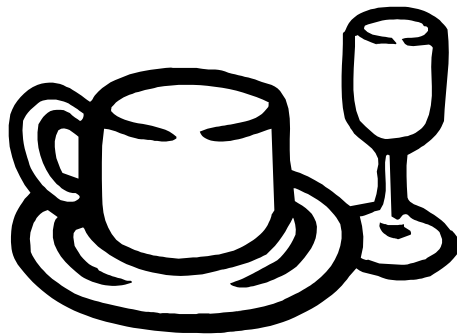
โครงการวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. โครงการประเภทการสำรวจ เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ
2. โครงการประเภททดลอง เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่งโดยการออกแบบทดลองและดำเนินการทดลอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการจะทราบเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้
3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ โครงการประเภทนี้อาจเป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้
4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่เสนอความคิดใหม่ ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล โดยการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุน ผู้ทำจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี จะต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องอย่างมากจึงจะสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้



ความสำคัญของโครงการ

1. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ ขั้นตอนและฝึกให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนมีโอกาสดำเนินการตามความสามารถ
3. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
4. นักเรียนเลือกและหาวิธีการทดลองจนแหล่งข้อมูลที่หลากหลายด้วยตนเอง
5. นักเรียนเป็นผู้หาความรู้และสรุปผลด้วยตนเอง
6. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสม
7. ผลงานที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์

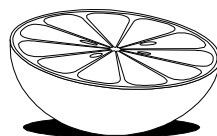
ประกอบแผนการสอนที่ 5 เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์

คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้และทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. โครงงานวิทยาศาสตร์หมายถึง.....
.....
.....
2. โครงงานวิทยาศาสตร์มีกี่ประเภท อะไรบ้าง
.....
.....
.....

ให้นักเรียนเปรียบเทียบโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทว่ามีลักษณะต่างกันอย่างไรลงในตารางต่อไปนี้

โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ	โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง	โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์	โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎี



แผนการสอนที่ 6

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เนื้อหาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 6 หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี เรื่อง การกำหนดหัวเรื่องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

การทำโครงงานในขั้นแรกนั้น นักเรียนจะต้องกำหนดหัวเรื่องและทำความเข้าใจปัญหาเรื่องที่จะศึกษาให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน แล้วจึงจะเริ่มวางแผนในการทำโครงงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้ (สัมพันธ์ กับจุดประสงค์ใน ป.02 ข้อ 1-5,10,11,17,18,21)

เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว สามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

นักเรียนสามารถกำหนดหัวเรื่องที่จะศึกษาได้

เนื้อหาสาระ

1. การทบทวนบทเรียนเรื่องสารเคมี
2. โครงงานวิทยาศาสตร์
3. การกำหนดหัวเรื่องที่จะนำมาทำโครงงานวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. นักเรียนและครู ทบทวนบทเรียนเรื่องสารเคมี ที่เรียนผ่านมา โดยการอภิปราย ชักถาม และสำรวจความสนใจในการศึกษา

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม โดยคัดตัวแทนกลุ่มกลุ่มละ 1 คน จากคุณสมบัติ เป็นผู้ นำ มีความรับผิดชอบ และมีความรู้ความสามารถ เป็นตัวแทนหลัก
2. นักเรียนที่เหลือให้จับกลุ่มละ 5 คน จำนวน 4 ชุด โดยเรียงตามเลขที่ในห้อง ให้ชุดที่ 1 เลือกเข้ากลุ่มกับตัวแทนหลัก ทั้ง 5 กลุ่ม ให้ครบ ต่อด้วยชุดที่ 2-4 ตามลำดับจนครบทุกคน จะได้จำนวนสมาชิกกลุ่มละ 5 คน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 ตัวอย่างการได้มาของหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ และทำกิจกรรมประกอบใบกิจกรรม
4. ตัวแทนกลุ่มรับใบกิจกรรมที่ 2 เพื่อศึกษาและสำรวจความสนใจของกลุ่ม ที่จะศึกษา
5. แต่ละกลุ่ม ตั้งสมมติฐานความเป็นไปได้ ของเรื่องที่ต้องการศึกษา
6. สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและออกแบบผังความคิด โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจ

7. แสดงเหตุผลประกอบการเลือกหัวข้อเรื่อง ซึ่งอาจมีการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า
8. ส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้น

ขั้นสรุป

ครูนำฝั่งความคิดของทุกกลุ่มมาสรุปร่วมกัน และพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป โดยมีเพื่อนๆ ร่วมแสดงความคิดเห็นและแนะแนวทางการศึกษาด้วย

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบกิจกรรมที่1 เรื่องการกำหนดหัวข้อเรื่องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ใบกิจกรรม ที่2 การได้มาซึ่งหัวข้อโครงงาน
3. แผนผังความคิด

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การร่วมอภิปราย การนำเสนอผลงาน
2. สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม
3. ตรวจสอบผลงาน การบันทึกกิจกรรม
4. ตรวจสอบผลงาน การเขียนแผนผังความคิด

ใบกิจกรรมที่ 1

ประกอบแผนการสอนที่ 6 เรื่องการกำหนดหัวข้อเรื่องในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

.....
คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษา ตัวอย่าง การได้มาซึ่งหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา แล้วทำกิจกรรม

ตัวอย่าง การได้มาซึ่งหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ข้อมูลได้มาจากคำบอกเล่า (ชื่อโครงการ นี้ ได้ตั้งขึ้นภายหลัง)

ชื่อโครงการ เรื่อง “ ไล่แมลงสาบด้วยใบพลู ”

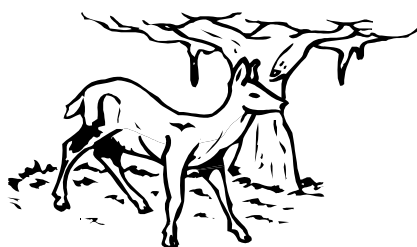
วันชัยได้ทราบว่าคุณชาย พูคว่าในที่ๆแมลงสาบชอบอาศัยอยู่ ถ้ามีใบพลูอยู่จะไม่มีแมลงสาบอาศัยอยู่ จึงได้ทดลองดู ปรากฏว่าเป็นจริง แต่ต่อมาประมาณ 9-10 วัน จึงจะมีแมลงสาบมา เมื่อนำใบพลูมาคั้นดู ปรากฏว่า กลิ่นของใบพลูเปลี่ยนไป โดยมีกลิ่นน้อยกว่าเดิม อีกทั้งสีก็เปลี่ยนไปจากเดิมด้วย จึงเกิดแนวคิดว่าจะนำใบพลูมาใช้ในการไล่แมลงสาบตามตู้เสื้อผ้า ในการทดลองนี้ จึงได้นำใบพลูมาศึกษา ขณะเดียวกันก็ได้นำใบยูคาลิปตัส ใบฝรั่ง และใบผกากรองมาศึกษาผลต่อแมลงสาบด้วย ปรากฏว่า แมลงสาบจะหนี เฉพาะกลุ่มที่ใส่ใบพลูเท่านั้น ส่วนใบยูคาลิปตัส ใบฝรั่ง และใบผกากรอง ไม่สามารถไล่แมลงสาบได้

กิจกรรม ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์สภาพปัญหาต่างๆในท้องถิ่นหรือในโรงเรียน ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี แล้วสรุปเป็นผลงานของกลุ่มตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ปัญหา.....

2. สาเหตุของปัญหา.....

3. แนวคิดในการแก้ปัญหา.....

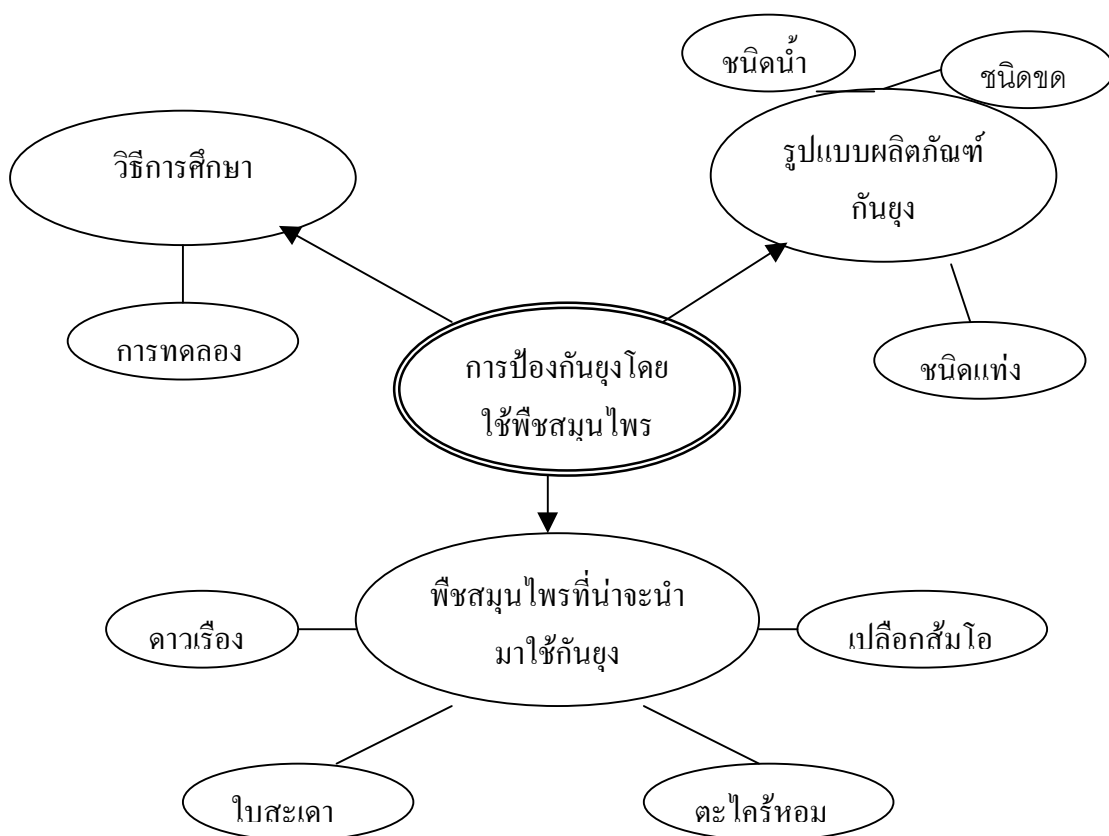


ใบกิจกรรมที่ 2

ประกอบกิจกรรม แผนการสอนที่ 6 เรื่อง การกำหนดหัวเรื่องในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

คำสั่ง ให้กลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. เลือกประธาน และเลขากลุ่ม ที่เหลือเป็นสมาชิกร่วม
2. สืบหาความสนใจของสมาชิกกลุ่ม ว่ามีความสนใจและต้องการค้นคว้าเรื่องใดบ้าง ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสารเคมี โดยให้แสดงเหตุผลการเลือก โดยอาจมีการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนได้
3. ให้เลขานุการบันทึกข้อสรุปเป็นของกลุ่ม และร่วมกันเขียนเป็นแผนผังความคิด
4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนตัวอย่าง แผนผังความคิด



บันทึกผล.....

.....

.....

สื่อการเรียนการสอน

1. ชื่อหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา
2. ใ้บความรู้ เรื่องการเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์
3. ใ้บกิจกรรม การเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม การอภิปรายและการนำเสนอผลงาน
2. สังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ตรวจผลงาน การเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

ใบความรู้

เรื่อง การเขียนเค้าโครงของโครงการ

ประกอบแผนการเรียนที่ 7 เรื่อง การเขียนเค้าโครงของโครงการ

.....
คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจในหัวข้อดังต่อไปนี้

การเขียนเค้าโครงของโครงการ

หลังจากที่นักเรียนได้หัวข้อเรื่องทำโครงการที่เฉพาะเจาะจงและได้ศึกษาเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเขียนเค้าโครงของโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

เค้าโครงของโครงการโดยทั่ว ๆ ไปจะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวความคิด แผนและขั้นตอนของการทำโครงการนั้น ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ

ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายตรง และมีความหมายเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร

2. ชื่อผู้ทำโครงการ

3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

อธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการนี้ โครงการเรื่องนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นเคยศึกษาค้นคว้าเรื่องทำนองนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ควรมีความเฉพาะเจาะจงและเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจนขึ้น

6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผลคือ มีทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับและที่สำคัญคือเป็นข้อความที่มองเห็นแนวในการดำเนินการทดลองหรือสามารถทดสอบได้

7. วิธีการดำเนินงาน

7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ระบุว่าวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง จะได้วัสดุ

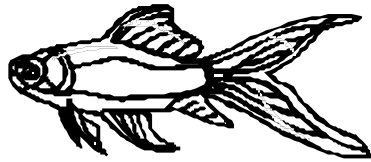
อุปกรณ์เหล่านั้นมาจากไหน วัสดุอุปกรณ์ใดบ้างที่จะต้องจัดซื้อ อะไรบ้างที่ต้องจัดทำเอง

7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า อธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไร อย่างไร จะสร้างหรือประดิษฐ์อะไร อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เก็บข้อมูลอย่างไรและเมื่อใดบ้าง

8. แผนการปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

10. เอกสารอ้างอิง



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่องการเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

ประกอบแผนการสอนที่ 7 เรื่อง การเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

.....
คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้ แล้วให้นักเรียนเขียนเค้าโครงของโครงการตาม
แบบฟอร์มต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ.....
.....
.....

2. ชื่อผู้ทำโครงการ
.....
.....
.....

3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
.....
.....
.....

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
.....
.....
.....

5. จุดมุ่งหมายของการศึกษา
.....
.....
.....

6. สมมติฐานของการศึกษา
.....
.....
.....

7. วิธีดำเนินงาน

7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

.....

.....

.....

.....

7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

.....

.....

8. แผนปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

.....

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

.....

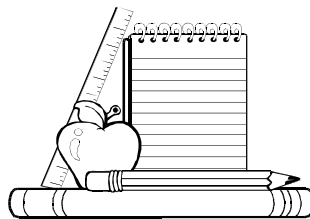
.....

.....

8.เอกสารอ้างอิง

.....

.....



บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อรายการ ดังนี้

- บันทึกผลการทดลอง
- วิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลอง
- สรุปผลการศึกษาดทดลอง

5. เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำความสะอาดและเก็บวัสดุเครื่องมือต่าง ๆ และทำความสะอาดบริเวณสถานที่ให้เรียบร้อย

ขั้นสรุป

ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า เมื่อแต่ละกลุ่มทำโครงการเสร็จแล้วให้ตรวจสอบและสรุปผลการดำเนินงาน เพื่อปรับปรุงก่อนเขียนรายงานและนำเสนอผลงานตามลำดับขั้นตอนต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ การลงมือทำโครงการ
2. ใบกิจกรรม การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์
3. เค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์
4. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการของแต่ละกลุ่ม

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม ในการปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่ม
2. สังเกตพฤติกรรม ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ตรวจงาน การปฏิบัติกิจกรรมโครงการ โดยใช้แบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

ใบความรู้

การลงมือทำโครงการ

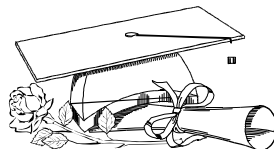
ประกอบแผนการสอนที่ 8 เรื่อง การลงมือทำโครงการ

การลงมือทำโครงการ

เมื่อเค้าโครงของโครงการได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็เสมือนว่างานของนักเรียนสำเร็จไปแล้วมากกว่าครึ่งหนึ่ง ต่อไปก็เป็นขั้นลงมือปฏิบัติงานขั้นตอนที่ระบุไว้ในเค้าโครงที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. เตรียมวัสดุ อุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อมก่อนลงมือทดลอง
2. มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าได้อะไรไป ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร
3. ปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบ และบันทึกข้อมูลไว้เป็นระเบียบและครบถ้วน
4. คำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำงาน
5. พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ในตอนแรก แต่อาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบ้างหลังจากที่ได้เริ่มต้นทำงานไปแล้ว ถ้าคิดว่าจะทำให้ผลงานดีขึ้น
6. ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น
7. ควรแบ่งงานเป็นส่วนย่อย ๆ และทำแต่ละส่วนให้สำเร็จ ก่อนทำส่วนอื่นต่อไป
8. ควรทำงานส่วนที่เป็นหลักสำคัญ ๆ ให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำส่วนที่เป็นส่วนประกอบหรือส่วนเสริมเพื่อตกแต่งโครงการ
9. อย่าทำงานต่อเนื่องจนเมื่อยล้า จะทำให้ขาดความระมัดระวัง
10. ถ้าเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ควรคำนึงถึงความคงทน แข็งแรง และขนาดที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์นั้น

ความสำเร็จของการทำโครงการมิได้ขึ้นอยู่กับว่าผลการทดลองที่ได้ตรงกับความคิดหวังหรือไม่ แม้ว่าผลการทดลองที่ได้จะไม่เป็นไปตามที่คาดหวังก็ถือว่ามีความสำเร็จในการทำโครงการนั้นเหมือนกัน



ใบกิจกรรม

ประกอบแผนการสอนที่ 8 เรื่อง การลงมือทำโครงการ

.....
คำสั่ง กลุ่มลงมือตามแผนที่วางไว้ในเค้าโครง บันทึกผล วิเคราะห์ สรุปผลและเขียนรายงาน
 โครงการวิทยาศาสตร์

- บันทึกผลการทดลอง

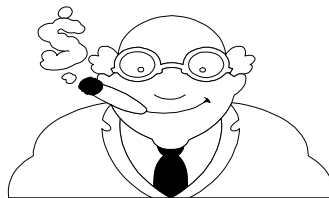
.....

- วิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลอง

.....

- สรุปผลการศึกษาดทดลอง

.....



แผนการสอนที่ 9

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เนื้อหาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยที่ 6 หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี เรื่อง การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

การเขียนรายงานทำให้นักเรียนได้สื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวความคิดที่สำคัญ การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผลที่ได้รับข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำโครงงาน โดยใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจนตรงไปตรงมา

จุดประสงค์การเรียนรู้ (สัมพันธ์ กับจุดประสงค์ใน ป.02 ข้อ1-5,10,11,17,18,21)

เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว สามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการเขียนรายงานและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้
2. เขียนรายงานโครงงานทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ศึกษาได้

เนื้อหาสาระ

การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกการลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่กลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าให้เพื่อน ๆ และครูฟัง เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ขึ้น
2. ครูนำตัวอย่างการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ของผู้ที่ทำได้ประสบผลสำเร็จ มานำเสนอให้นักเรียนได้ฟังและสนทนา

ขั้นสอน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
3. นักเรียนลงมือเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องที่ศึกษาค้นคว้าเพื่อแสดงถึงแนวความคิดที่สำคัญตามหัวข้อต่อไปนี้
 - 3.1 ชื่อโครงงาน
 - 3.2 ชื่อผู้ทำโครงงาน
 - 3.3 ชื่อครูที่ปรึกษา
 - 3.4 บทคัดย่อ
 - 3.5 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

3.6 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

3.7 สมมติฐาน (ถ้ามี)

3.8 วิธีดำเนินการ

3.8.1 วัสดุอุปกรณ์

3.8.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.9 ผลการศึกษาทดลอง

3.10 สรุปและข้อเสนอแนะ

3.11 เอกสารอ้างอิง

4. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ตรวจสอบแก้ไข ในการเขียนรายงาน โดยใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงไปตรงมา ทั้งนี้ขอความชี้แนะจากครูที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ (อาจจะใช้นอกเวลาเรียนก็ได้)

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนสรุปขั้นตอนวิธีการเขียนรายงาน ครงงานอีกครั้ง
2. เมื่อนักเรียนเขียนรายงานผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ร่วมกันคิดวางแผนการนำเสนองาน และจัดแสดงโครงการทางวิทยาศาสตร์ต่อไปโดยมีครูร่วมให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างการรายงานผลการศึกษาค้นคว้าโครงการวิทยาศาสตร์
2. ใบความรู้ การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์
3. ใบกิจกรรมที่ 1 การเขียนโครงการทางวิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผล

1. แบบประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์
2. ตรวจสอบผลงาน การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์
3. สังเกตพฤติกรรม ในการปฏิบัติกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม

ใบความรู้

ประกอบแผนการสอนที่ 9 เรื่อง การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

เมื่อดำเนินการทำโครงการจนครบขั้นตอนได้ข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งแปลผลและสรุปผลแล้ว งานขั้นต่อไปที่ต้องทำก็คือ การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการเป็นวิธีการสื่อความหมาย ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจถึงแนวความคิด วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น

การเขียนรายงานควรจะใช้ภาษาที่อ่านให้เข้าใจได้ง่าย ชัดเจน สั้นๆ และตรงไปตรงมา โดยให้ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่อครูที่ปรึกษา
4. บทคัดย่อ (อธิบายถึงที่มา และความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์

วิธีดำเนินการ และผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ อย่างย่อ ประมาณ 300- 350 คำ)

5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ (อธิบายถึงความสำคัญของโครงการ เหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และหลักการ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่ หรือมีผู้อื่นเคยศึกษาไว้บ้างแล้ว ถ้ามี ได้ผลอย่างไร)

6. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
8. วิธีดำเนินการ
 - 8.1 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี
 - 8.2 วิธีดำเนินการทดลอง (อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียด)
9. ผลการศึกษาค้นคว้า
10. สรุปและข้อเสนอแนะ
11. คำขอบคุณ
12. เอกสารอ้างอิง

ใบกิจกรรมที่ 1

ประกอบแผนการสอนที่ 9 เรื่อง การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

.....
คำสั่ง หลังจากนักเรียนได้ศึกษาความรู้การเขียนรายงาน จากใบความรู้แล้ว นักเรียนลงมือเขียน
 รายงานตามหัวข้อดังต่อไปนี้ (โดยขอคำชี้แนะ และส่งให้ครูที่ปรึกษาได้ตรวจ เป็นระยะ)

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ.....
3. ชื่อครูที่ปรึกษา.....
4. บทคัดย่อ
5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

6. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า(ถ้ามี)

8. วิธีดำเนินการ
 - 8.1 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

 - 8.2 วิธีดำเนินการทดลอง

9. ผลการศึกษาทดลอง

10. สรุป และข้อเสนอแนะ

11. เอกสารอ้างอิง



แผนการสอนที่ 10

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เนื้อหาวิทยาศาสตร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 หน่วยที่ 6 หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี เรื่อง การนำเสนอผลงานและจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์
 เวลา 3 คาบ

สาระสำคัญ

การแสดงผลงานเป็นการแสดงผลผลิตผล ของเวลาความคิดกิจกรรมและความพยายาม เพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ (สัมพันธ์ กับจุดประสงค์ใน ป.02 ข้อ 1-5,10,11,17,18,21)

1. นำเสนอผลงานกิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดทำขึ้นได้
2. จัดแสดงโครงงานทางวิทยาศาสตร์ได้

เนื้อหาสาระ

- การนำเสนอผลงาน โครงงานทางวิทยาศาสตร์ที่จัดทำขึ้น
- จัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์โดยการจัดนิทรรศการ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูสนทนาซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์ที่นักเรียนเคยไปชมการจัดนิทรรศการ หรือการนำเสนอผลงานหรือ โครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอื่น ๆ ผ่านมา มีวิธีการอย่างไรบ้าง
2. ครูนำแผนโครงงานที่นักเรียนรุ่นที่เคยทำมาให้ให้นักเรียนดูและสนทนา

ขั้นสอน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอผลงานและการจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ตลอดจนถึงการจัดนิทรรศการ
2. นักเรียนร่วมกันวางแผนการนำเสนอโครงงานโดยกำหนดประเด็นสำคัญ ดังนี้
 - 2.1 เนื้อหาสาระที่จะนำเสนอต่อที่ประชุม
 - 2.2 กำหนดผู้ที่จะนำเสนอ
 - 2.3 กำหนดเนื้อหาสาระในการนำเสนอภายในเวลา
3. นักเรียนวางแผนการจัดแสดงนิทรรศการ โครงงานวิทยาศาสตร์โดยมีประเด็นสำคัญ ดังนี้
 - 3.1 เนื้อหาสาระที่จะจัดแสดงที่แผนโครงงาน

3.2 รูปแบบของการจัดแสดงที่น่าสนใจ

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและกำหนดวันที่จะนำเสนอผลงานมาแสดงให้เพื่อน ๆ ได้ชมโดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกันในกลุ่ม
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน โครงการงานวิทยาศาสตร์ให้มีตัวแทนในการนำเสนอ และคอยตอบคำถามปากเปล่าทีละ 1 กลุ่ม โดยการจัดนิทรรศการใช้แผงโครงการงานหรือแผ่นพับ
6. ครูกำหนดให้นักเรียนกลุ่มที่เหลือเป็นผู้ชมและเชิญนักเรียนชั้นอื่น ๆ ในโรงเรียน มาร่วมชมในการจัดนิทรรศการตามความเหมาะสม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลและสรุปเรื่องการนำเสนอผลงานและการจัดแสดงโครงการงานวิทยาศาสตร์ของแต่ละกลุ่ม

2. นักเรียนตอบแบบทดสอบความพึงพอใจในการเรียนแบบโครงการงานวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างแผงโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนรุ่นพี่
2. ใบความรู้เรื่องการเสนอผลงานและการจัดแสดงโครงการงาน
3. ผลงานจากการศึกษาค้นคว้าในกิจกรรมโครงการงาน
4. แผงโครงการงานที่นักเรียนศึกษาและจัดทำขึ้น
5. แผ่นพับ
6. แบบทดสอบความพึงพอใจ

การวัดผลและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม ความร่วมมือขณะทำกิจกรรม
2. การสังเกตพฤติกรรมการนำเสนอผลงาน
3. ตรวจสอบผลงาน ในการจัดนิทรรศการและแผงโครงการงาน
4. ประเมินผลโครงการงานวิทยาศาสตร์

ใบความรู้

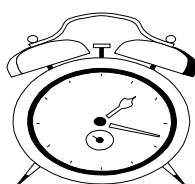
ประกอบแผนการสอนที่ 10 เรื่อง การเสนอผลงานและจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์

.....
 การเสนอผลงานและการจัดแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงงาน ชื่อผู้ทำโครงงาน ชื่อครูที่ปรึกษา
2. คำอธิบายย่อๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงงาน และความสำคัญ
3. วิธีดำเนินการ โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ
4. แสดงผลที่ได้จากการทดลอง หรือตั้งสาธิตการทดลองไว้
5. สรุปผลการศึกษาทดลอง และชี้ประเด็นของข้อมูลเด่นๆ

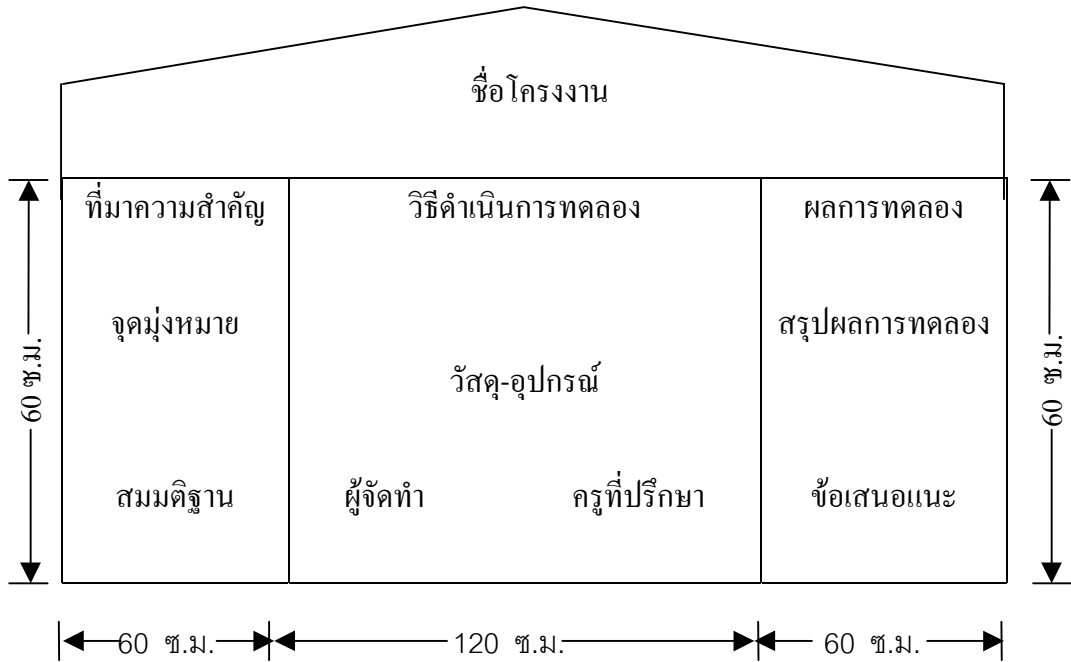
ในการจัดนิทรรศการแสดงผลงาน ควรได้คำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. ความปลอดภัยของการจัดแสดง
2. ความเหมาะสมกับเนื้อที่ ที่จัดแสดง
3. คำอธิบายที่เขียนควรเน้นประเด็นที่สำคัญเท่านั้น
4. ใช้รูปแบบการแสดงผลที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใส แปลกใหม่
5. ใช้ตาราง และรูปภาพประกอบ จัดวางไว้อย่างเหมาะสม

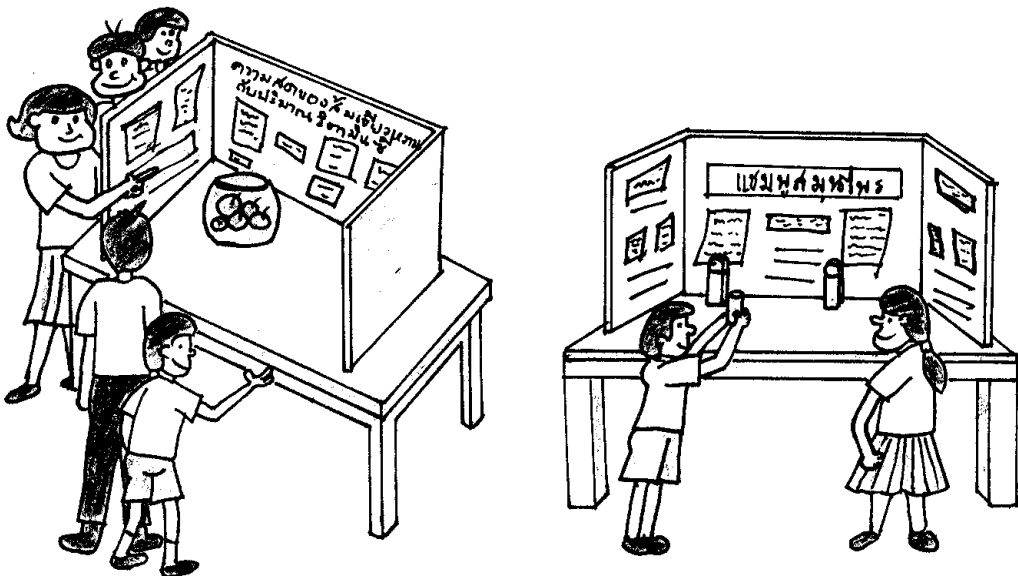


ใบความรู้

เรื่อง ขนาดของแผนผังโครงการและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง



รูปแบบการจัดนิทรรศการแสดงผลงาน



แบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ประเมินโดย ครู เพื่อน ผู้ปกครอง ตนเอง

ชื่อโครงการ.....

ชื่อผู้ทำโครงการ 1..... เลขที่.....

2..... เลขที่.....

3..... เลขที่.....

ชื่อผู้ประเมินโครงการ.....

คำชี้แจง ให้วงกลม ล้อมรอบคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม ในตารางข้างล่างนี้

รายการพิจารณา	ดียอดเยี่ยม		ดีเยี่ยม			ดี			พอใช้	
1.มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2.การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำ	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
3.การเขียนรายงานและจัดทำแผนโครงการ	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4.ผลงานมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และนำไปใช้	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
5.การจัดแสดงโครงการและการนำเสนอผลงาน	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
รวมคะแนน										

รวมคะแนนที่ได้คะแนน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

การแปลผล

40 - 50 เท่ากับ ดียอดเยี่ยม

30 - 39 เท่ากับ ดีเยี่ยม

20 - 29 เท่ากับ ดี

5 - 19 เท่ากับ พอใช้

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารเคมี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์)
เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6


คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น โรงเรียน ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใส่เครื่องหมายกากบาท X ในช่อง ก ข ค ง ของกระดาษคำตอบ
4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = กากบาท แล้วเขียนกากบาท X ในช่องอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X		X	

5. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบ
6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ
7. เมื่อเสร็จแล้ว กลับทวนและตรวจดูใหม่ อีกครั้งจะดีมาก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

<p>1. ก๊าซชนิดใดที่ผสมอยู่ในน้ำอัดลม ก. ออกซิเจน ข. ไนโตรเจน ค. ไฮโดรเจน ง. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>2. สารในข้อใดที่ทำให้เนื้อหมูมีสีแดง ก. บอแรกซ์ ข. ดินประสิว ค. สารกันบูด ง. แฉีกคาร์บิน</p> <p>3. ข้อใดกล่าวถึงสารเคมีได้ถูกต้องที่สุด ก. เป็นสารอันตรายควรเลิกใช้ ข. เป็นสิ่งที่มีอยู่รอบตัวเรา ค. เป็นสิ่งที่อันตรายถึงชีวิต ง. เป็นสารที่มีทั้งประโยชน์และโทษ</p> <p>4. หยดน้ำมะนาวลงบนดอกอัญชันจะเป็นอย่างไร ก. สีจางลง ข. สีเข้มขึ้น ค. ดอกเหี่ยว ง. เป็นสีแดง</p> <p>5. การลดสารพิษที่ตกค้างควรใช้สิ่งใด ก. น้ำโซดา ข. น้ำสะอาด ค. น้ำส้มสายชู ง. น้ำยาล้างผัก</p> <p>6. ผงซักฟอกเหมาะที่จะนำไปใช้ทำความสะอาดกับ สิ่งใดมากที่สุด ก. ถ้วยชาม ข. เสื้อผ้า ค. ร่างกาย ง. พื้นห้องน้ำ</p> <p>7. พืชชนิดใดปลอดจากสารพิษมากที่สุด ก. ถั่วฝักยาว ข. ดอกโสน ค. หัวผักกาด ง. กะหล่ำปลี</p> <p>8. อาหารชนิดใดที่ปลอดภัยจากสารกันบูด ก. ไข่เค็ม ข. แหนม ค. ไข่กรอก ง. ปลาเค็ม</p>	<p>9. จิงสด เป็นสีแดงเมื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งใด ก. น้ำฝน ข. น้ำกลั่น ค. น้ำมะนาว ง. น้ำเกลือ</p> <p>ภาพการทดลองการทดสอบผงชูรสโดยการเผาไฟ นักเรียนตอบคำถาม ข้อ 10</p>  <p>ผงชูรสแท้ ผงชูรสปลอม ผงชูรสผสมบอแรกซ์</p> <p>10. จากการทดลองจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร ก. ผงชูรสปลอมนำไปเผาจะได้ถ้ำสีดำปนขาว ข. ผงชูรสแท้ นำไปเผาจะได้ถ้ำสีดำปนขาว ค. ผงชูรสปลอมนำไปเผาจะได้ถ้ำสีดำ ง. ผงชูรสแท้ นำไปเผาจะได้ถ้ำสีขาว</p> <p>11. สารในข้อใดมีสมบัติเหมือนมะนาว ก. สบู่ ข. ยาสระผม ค. ผงซักฟอก ง. น้ำส้มสายชู</p> <p>12. สารในข้อใดไม่เปลี่ยนแปลงโดยการระเหิด ก. ลูกเหม็น ข. การบูร ค. พริกไทย ง. พิมเสน</p> <p>จากตารางผลการทดลองสมบัติของสารเคมี นักเรียนตอบคำถาม ข้อ 13 - 15</p> <table border="1" data-bbox="909 1601 1484 1982"> <thead> <tr> <th>สารเคมี</th> <th>สถานะ</th> <th>สี</th> <th>ลักษณะเมื่อผสมน้ำ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ยาล้างแผล</td> <td>ของเหลว</td> <td>แดง</td> <td>ละลายน้ำ</td> </tr> <tr> <td>ผงขอล็ค</td> <td>ของแข็ง</td> <td>ขาว</td> <td>ไม่ละลายน้ำ</td> </tr> <tr> <td>น้ำอัดลม</td> <td>.....</td> <td>ไม่มีสี</td> <td>ละลายน้ำได้บ้าง</td> </tr> <tr> <td>กระดาษ</td> <td>.....</td> <td>ขาว</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>ออกซิเจน</td> <td>.....</td> <td>ไม่มีสี</td> <td>ละลายน้ำเล็กน้อย</td> </tr> <tr> <td>น้ำยาล้างจาน</td> <td>ของเหลว</td> <td>ไม่มีสี</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table>	สารเคมี	สถานะ	สี	ลักษณะเมื่อผสมน้ำ	ยาล้างแผล	ของเหลว	แดง	ละลายน้ำ	ผงขอล็ค	ของแข็ง	ขาว	ไม่ละลายน้ำ	น้ำอัดลม	ไม่มีสี	ละลายน้ำได้บ้าง	กระดาษ	ขาว	ออกซิเจน	ไม่มีสี	ละลายน้ำเล็กน้อย	น้ำยาล้างจาน	ของเหลว	ไม่มีสี
สารเคมี	สถานะ	สี	ลักษณะเมื่อผสมน้ำ																										
ยาล้างแผล	ของเหลว	แดง	ละลายน้ำ																										
ผงขอล็ค	ของแข็ง	ขาว	ไม่ละลายน้ำ																										
น้ำอัดลม	ไม่มีสี	ละลายน้ำได้บ้าง																										
กระดาษ	ขาว																										
ออกซิเจน	ไม่มีสี	ละลายน้ำเล็กน้อย																										
น้ำยาล้างจาน	ของเหลว	ไม่มีสี																										

13. สารที่เป็นของเหลวและละลายน้ำได้คือข้อใด
 ก. น้ำอืดลม และ น้ำยาล้างจาน
 ข. น้ำยาล้างจาน และ ยาล้างแผล
 ค. น้ำยาล้างแผล และ น้ำอืดลม
 ง. น้ำยาล้างแผลอย่างเดียว
14. สารเคมีจากการทดลอง จำแนกได้ตรงกับข้อใด
 ก. ของแข็ง และ ของเหลว
 ข. ของเหลว และ ก๊าซ
 ค. ของแข็ง และ ก๊าซ
 ง. ของแข็ง ของเหลว และ ก๊าซ
15. จากการทดลอง สมบัติของสารเคมี ใช้เกณฑ์
 อะไรในการจำแนก
 ก. การเปลี่ยนสีของสาร
 ข. การละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ
 ค. การไม่ละลายของสาร
 ง. การละลายของสาร

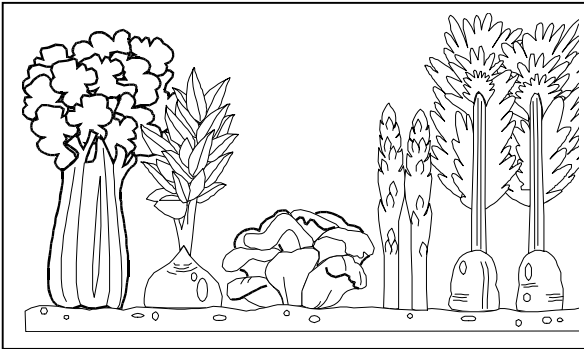
ตารางการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัสของสารเคมี

นักเรียนตอบคำถามข้อ 16 - 19

สารเคมี	การเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
สบู่
น้ำมะนาว
น้ำส้มสายชู
ผงซักฟอก
แอลกอฮอล์

16. สบู่ทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 ก. จากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 ข. จากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
 ค. จากสีแดงเป็นสีม่วง
 ง. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

17. น้ำส้มสายชูทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนอย่างไร
 ก. จากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
 ข. จากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
 ค. จากสีแดงเป็นสีม่วง
 ง. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
18. สารใดบ้างที่มีสมบัติเป็นกรด
 ก. มะนาว , สบู่
 ข. มะนาว , น้ำส้มสายชู
 ค. น้ำส้มสายชู , ผงซักฟอก
 ง. น้ำส้มสายชู , แอลกอฮอล์
19. นักเรียนจำแนกสมบัติของสารเคมีใช้เกณฑ์
 อะไร
 ก. การเปลี่ยนรูปร่างของกระดาษลิตมัส
 ข. การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส
 ค. การเปลี่ยนกลิ่นของกระดาษลิตมัส
 ง. การเปลี่ยนของกระดาษชำระ
20. ภาชนะใดนำมาใช้บรรจุน้ำส้มสายชู
 ก. พลาสติกทรงสูง
 ข. ขวดแก้วปากกว้าง
 ค. กระจิ่งอลูมิเนียม
 ง. กระจิ่งทำจากดินบุก
21. ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปห้วกะโหลก ติดไว้เพื่ออะไร
 ก. แสดงว่าอันตรายเมื่อใช้
 ข. แสดงว่าเป็นสารพิษ ห้ามรับประทาน
 ค. เป็นสารพิษรับประทานได้เล็กน้อย
 ง. เป็นสารไวไฟ ติดไฟ ห้ามเข้าใกล้
22. ภายหลังใช้ยาฆ่าแมลงแล้วควรปฏิบัติอย่างไรจึง
 ปลอดภัย
 ก. ล้างมือให้สะอาด ข. ซักเสื้อผ้าที่ใส่
 ค. ชำระร่างกาย ง. เก็บให้ห่างจากเด็ก

<p>23. ก่อนใส่สารเคมีใดๆ ควรปฏิบัติตนตามข้อใด</p> <p>ก. เข่าขวิดแล้วเปิดใช้ทันที</p> <p>ข. ดูขวดที่บรรจุใส่ อยู่ในสภาพดีหรือไม่</p> <p>ค. ศึกษาฉลากและเอกสารกำกับการใช้</p> <p>ง. ดูวันผลิต และวันหมดอายุ</p> <p>24. พงษ์กฟอกที่ใช้แล้วเทลงในแม่น้ำ จะเกิดผลที่เกิดขึ้นคือข้อใด</p> <p>ก. น้ำสะอาดขึ้น</p> <p>ข. น้ำมีสีขาวใส</p> <p>ค. น้ำจะมีสีคราม</p> <p>ง. น้ำจะเน่าเหม็น</p> <p>25. กระจกหรือขวดยาฆ่าแมลงที่ใช้แล้ว มีการกำจัดได้อย่างไร</p> <p>ก. เก็บใส่ถุงไว้ในบ้าน</p> <p>ข. ทิ้งในถังขยะ</p> <p>ค. เก็บกองไว้เผาไฟ</p> <p>ง. ฟังไว้ใต้ดิน</p> <p>26. ปัญหาน้ำเน่าเสียมีผลต่อเรื่องใดมากที่สุด</p> <p>ก. อากาศเสีย</p> <p>ข. สัตว์น้ำตายได้</p> <p>ค. ไม่มีน้ำสะอาดใช้</p> <p>ง. ชาวประมงเดือดร้อน</p> <p>27. การใช้สารเคมีในนาข้าวในปริมาณมากมีผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร</p> <p>ก. ดินข้าวสวยงาม</p> <p>ข. ได้ผลผลิตมาก</p> <p>ค. ชีวบริเวณถูกทำลาย</p> <p>ง. น้ำเน่าเสีย</p>	<p>28. การเก็บสารเคมีที่ใช้กำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัย ควรปฏิบัติตามข้อใด</p> <p>ก. เก็บรวมกับของใช้อื่นๆ</p> <p>ข. เก็บไว้ในที่สามารถนำไปใช้ได้ง่าย</p> <p>ค. แยกเก็บไว้ต่างหากไม่ปนกับสิ่งอื่น</p> <p>ง. เก็บไว้ได้ภาชนะที่เย็นเช่นตู้ม่น้ำ</p> <p>29. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกสุดในการใช้ยาฆ่าแมลง</p> <p>ก. สวมถุงมือ</p> <p>ข. ใช้ผ้าปิดปาก</p> <p>ค. อ่านฉลากยาให้เข้าใจ</p> <p>ง. ผสมยาใช้ตามความต้องการ</p> <p>30. ข้อใดที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการใช้สารกำจัดแมลง</p> <p>ก. ใส่เสื้อแขนยาวกางเกงขายาวปกคลุมร่างกาย</p> <p>ข. เก็บสารกำจัดศัตรูพืชไว้ห่างจากมือเด็ก</p> <p>ค. ภาชนะที่บรรจุสารเมื่อใช้แล้วควรทำลายและฝังดิน</p> <p>ง. สูดบุหรี่หรือรับประทานอาหารขณะที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช</p> <p>กินผักปลอดสารพิษ ชีวิตจะยืนยาว...นะครับ</p> 
--	--

ภาคผนวก ง

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

แบบสอบถาม

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการวิทยาศาสตร์

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามนี้ โดยพิจารณาว่าข้อความในแต่ละข้อตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนมากน้อยเพียงใด แล้วให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพอใจของนักเรียนอย่างแท้จริง คำตอบที่ได้รับจะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียน

รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เป็นเรื่องที่นักเรียนมีความสนใจสงสัยและต้องการ หาคำตอบ					
2. ได้ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
3. เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตจริง					
4. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
5. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย					
6. มีความรู้และมีทักษะในการปฏิบัติจริงได้					
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง					
8. ค้นพบสิ่งที่ต้องการและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
9. นักเรียนมีความพอใจและชื่นชอบต่อวิธีเรียนโครงการวิทยาศาสตร์					
10. เมื่อได้เรียนแบบโครงการแล้วจะมีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีมากน้อยเพียงใด					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ภาคผนวก จ

1. ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ
เรื่อง สารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบสรุปการตรวจสอบให้คะแนนเครื่องมือการวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ
 - แผนการสอน
 - แบบทดสอบ
 - แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

**ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
1. สํารวจเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารเคมีในด้านต่าง ๆ	5
2. บอกชื่อและประโยชน์ของสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	6
3. เลือกใช้สารเคมีได้จากธรรมชาติผสมอาหารและเลือกบริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารเคมีได้	8
4. ทดลองเพื่อศึกษาหาสมบัติของสารเคมี	5
5. จำแนกสารเคมีที่ใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์	6
6. บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสารเคมี	2
7. ศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลบนฉลากของภาชนะที่บรรจุสารประเภทต่างๆ	4
8. อธิบายแนวปฏิบัติก่อนการใช้และหลังการใช้สารเคมี	4
9. ยกตัวอย่างการใช้สารเคมีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม	4
10. อธิบายวิธีการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี	2
11. บอกวิธีใช้และวิธีเก็บรักษายามาแมลงได้อย่างถูกต้อง	4
รวม	50 ข้อ

ตารางการวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมการประเมินเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
เนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จุดประสงค์	พฤติกรรม	ความรู้ ความ เข้าใจ	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	การนำความ รู้และวิธีการ ไปใช้	รวม
1.	สำรวจเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารเคมีในด้านต่าง ๆ	3	-	2	5
2.	บอกชื่อและประโยชน์ของสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	3	-	3	6
3.	เลือกใช้สารเคมีได้จากธรรมชาติผสมอาหารและเลือกบริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารเคมีได้	2	3	3	6
4.	ทดลองเพื่อศึกษาหาสมบัติของสารเคมี	2	3	-	5
		-	6	-	6
5.	จำแนกสารเคมีที่ใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์	2	-	-	2
6.	บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสารเคมี	-	-	4	4
7.	ศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลบนฉลากของภาชนะที่บรรจุสารประเภทต่างๆ	1	-	3	4
8.	อธิบายแนวปฏิบัติก่อนการใช้และหลังการใช้สารเคมี	2	-	2	4
9.	ยกตัวอย่างการใช้สารเคมีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม	1	-	1	2
10.	อธิบายวิธีการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี	-	-	4	4
11.	บอกวิธีใช้และวิธีเก็บรักษายาฆ่าแมลงได้อย่างถูกต้อง				
	รวม	16	12	22	50

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 1

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	0	2	.67
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	0	+1	2	.67
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	0	+1	+1	2	.67
19	+1	+1	0	2	.67

สรุปข้อเสนอแนะ

สรุป แผนการสอนที่ 1 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 2

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	0	+1	2	.67
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	0	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	2	.67
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	0	+1	+1	2	.67
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	0	+1	+1	2	.67
19	+1	+1	0	2	.67

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 2 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์
สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 3

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	0	+1	+1	2	.67
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	0	+1	+1	2	.67
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	0	+1	+1	2	.67
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	0	+1	2	.67
14	0	+1	+1	2	.67
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	0	+1	2	.67

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 3 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 4

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	0	+1	2	.67
3	+1	+1	+1	3	1
4	0	+1	+1	2	.67
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	0	+1	+1	2	.67
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	0	+1	2	.67
19	+1	+1	+1	3	1

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 4 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 5

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	0	+1	+1	2	.67
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	0	+1	2	.67
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	0	+1	+1	2	.67
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	0	+1	2	.67
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	0	+1	+1	2	.67

สรุปข้อเสนอแนะ

สรุป แผนการสอนที่ 5 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมที่ให้ผู้เรียน
ได้คิด แก้ปัญหา และค้นคว้าหาความรู้ได้ตนเอง สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 6

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	0	+1	+1	2	.67
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	0	+1	+1	2	.67
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	0	+1	+1	2	.67
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 6 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 7

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	0	+1	0	1	.33
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	0	+1	+1	2	.67
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	0	+1	2	.67
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	0	2	.67

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 7 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 8

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	0	+1	+1	2	.67
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	0	+1	+1	2	.67
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 8 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 9

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	0	+1	+1	2	.67
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	0	+1	2	.67
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	0	+1	2	.67
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	0	+1	+1	2	.67
19	+1	+1	+1	3	1

สรุปข้อเสนอแนะ

แผนการสอนที่ 9 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องข้อคำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการสอน
เรื่อง..สารเคมี แผนการสอนที่ 10

ข้อคำถาม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	1	2	3		
1	0	+1	+1	2	.67
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	0	+1	2	.67
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	0	+1	+1	2	.67
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	0	+1	2	.67
16	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1
18	0	+1	+1	2	.67
19	+1	+1	+1	3	1

สรุปข้อเสนอแนะ

สรุป แผนการสอนที่ 10 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา สามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความแบบวัดความพึงพอใจ
ต่อการสอนแบบโครงงาน เรื่อง..สารเคมี
จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อความ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	0	2	.67
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	0	2	.67
6	+1	+1	0	2	.67
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	1	1
10	+1	+1	+1	3	1

ค่าของ IOC ตั้งแต่ .05 – 1 ขึ้นไปถือว่าเหมาะสมและใช้ได้

ตารางวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบโครงการ จำนวน 25 คน

ข้อที่	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ความสงสัย และต้องการหาคำตอบ	22	3	-	-	-
2. ได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติและแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	24	1	-	-	-
3. เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตจริง	21	4	-	-	-
4. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ	22	3	-	-	-
5. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	20	5	-	-	-
6. มีความรู้ทักษะในการปฏิบัติจริงได้	22	3	-	-	-
7. เป็นกิจกรรมการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง	23	2	-	-	-
8. ค้นพบสิ่งที่ต้องการและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	21	4	-	-	-
9. นักเรียนมีความพึงพอใจและชื่นชอบต่อวิธีการเรียนแบบโครงการวิทยาศาสตร์	20	5	-	-	-
10. เมื่อได้เรียนแบบโครงการแล้วจะมีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คือน้อยเพียงใด	18	7	-	-	-
รวม	213	37	-	-	-
เฉลี่ย	21.30	1.48	-	-	-
เฉลี่ยร้อยละ	85.20	5.92	-	-	-

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความกับจุดประสงค์การเรียนรู้จาก ความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สารเคมี ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

จุดประสงค์ ข้อที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	+1	+1	+1	3	1
	2	+1	0	0	1	.33
	3	+1	+1	-1	1	.33
	4	+1	+1	+1	3	1
	5	+1	+1	0	2	.67
2	6	0	+1	+1	2	.67
	7	0	+1	+1	2	.67
	8	+1	0	-1	0	0
	9	+1	0	-1	0	0
	10	+1	+1	+1	3	1
	11	+1	+1	0	2	.67
3	12	+1	+1	0	2	.67
	13	+1	+1	0	2	.67
	14	+1	+1	0	2	.67
	15	+1	0	0	1	.33
	16	+1	+1	-1	1	.33
	17	+1	+1	+1	3	1
	18	+1	+1	+1	3	1
	19	0	+1	+1	2	.67
4	20	+1	+1	0	2	.67
	21	+1	+1	+1	3	1
	22	+1	+1	+1	3	1
	23	0	+1	+1	2	.67
	24	+1	+1	+1	3	1

จุดประสงค์ ข้อที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5	25	+1	+1	0	2	.67
	26	+1	-1	+1	1	.33
	27	+1	+1	-1	1	.33
	28	+1	0	-1	0	0
	29	+1	+1	-1	1	.33
	30	+	+1	+1	3	1
6	31	+1	+1	+1	3	1
	32	+1	-1	0	0	0
7	33	+1	+1	+1	3	1
	34	+1	-1	+1	1	.33
	35	+1	0	+1	2	.67
	36	+1	-1	-1	-1	.33
8	37	+1	+1	+1	3	1
	38	+1	0	+1	2	.67
	39	+1	0	-1	0	0
	40	+1	+1	-1	1	.33
9	41	+1	0	+1	2	.67
	42	0	+1	+1	2	.67
	43	+1	+1	0	2	.67
	44	+1	+1	+1	3	1
10	45	+1	+1	+1	3	1
	46	+1	+1	+1	3	1
11	47	+1	+1	+1	3	1
	48	0	+1	+1	2	.67
	49	+1	+1	0	2	.67
	50	+1	0	+1	2	.67

ภาคผนวก ฉ

1. แบบบันทึกคะแนนก่อนและหลังเรียนที่เรียนแบบโครงการ
2. การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อน – หลังเรียน
3. การเปรียบเทียบคะแนนก่อน – หลังเรียนของแบบทดสอบ
โดยการหาค่าที (t - test)
4. การหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบทดสอบ
7. การวิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยเรียนแบบโครงการ
 เรื่องสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 25 คน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ร้อยละ	ก่อนเรียน × 2	หลังเรียน × 2
1	16	22	6	36	20.00	256	484
2	24	28	4	16	13.33	576	784
3	21	25	4	16	13.33	441	625
4	17	22	5	25	16.67	289	484
5	18	23	5	25	16.67	324	529
6	21	27	6	36	20.00	441	729
7	19	24	5	25	16.67	361	576
8	17	22	5	25	16.67	289	484
9	20	28	8	64	26.67	400	784
10	16	21	5	25	16.67	256	441
11	20	23	3	9	10.00	400	529
12	18	24	6	36	20.00	324	576
13	22	28	6	36	20.00	484	784
14	16	20	4	16	13.33	256	400
15	21	28	7	49	23.33	441	784
16	21	27	6	36	20.00	441	729
17	23	28	5	25	16.67	529	784
18	21	28	7	49	23.33	441	784
19	20	26	6	36	20.00	400	676
20	18	23	5	25	16.67	324	529
21	17	22	5	25	16.67	289	484
22	18	26	8	64	26.67	324	676
23	19	25	6	36	20.00	361	625
24	21	27	6	36	20.00	441	729
25	20	28	8	64	26.67	400	784
รวม	484	625	141	835	470.00	9,488	15,793
เฉลี่ย	19.36	25	5.64	33.4	18.80	-	-
ร้อยละ	64.53	83.33	18.80	-	62.67	-	-

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ของแบบทดสอบเรื่อง สารเคมี

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{แทนค่า} = \sum x = 625 \quad \sum x^2 = 15793 \quad N = 25$$

$$\text{S. D.} = \sqrt{\frac{15713}{25} - \left(\frac{625}{25}\right)^2}$$

$$= \sqrt{631.72 - \frac{390625}{625}}$$

$$= \sqrt{631.72 - 625}$$

$$= \sqrt{6.72}$$

$$\text{S. D.} = 2.59$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน ของแบบทดสอบเรื่อง สารเคมี

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{แทนค่า} = \sum x = 484 \quad \sum x^2 = 9488 \quad N = 25$$

$$\text{S. D.} = \sqrt{\frac{9488}{25} - \left(\frac{484}{25}\right)^2}$$

$$= \sqrt{379.52 - \frac{234256}{625}}$$

$$= \sqrt{379.52 - 374.81}$$

$$= \sqrt{4.68}$$

$$\text{S. D.} = 2.16$$

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมี ก่อนและหลังการสอนแบบโครงงาน
เรื่อง สารเคมี โดยใช้สูตร t-test

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \\ t &= \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}} \\ t &= \text{อัตราส่วนวิกฤต} \\ N &= \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดในการทดสอบ} \\ D &= \text{ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } N &= 25 & \Sigma D &= 141 & \Sigma D^2 &= 835 \\ df &= 24 \end{aligned}$$

$$= \frac{141}{\sqrt{\frac{25 \times 835 - (141)^2}{24}}}$$

$$= \frac{141}{\sqrt{\frac{20875 - 19881}{24}}}$$

$$= \frac{141}{\sqrt{\frac{994}{24}}}$$

$$= \frac{141}{\sqrt{41.42}}$$

$$= \frac{141}{41.42}$$

$$t = 3.40$$

การหาค่าความแปรปรวนของคะแนน
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

$$\text{สูตร} \quad S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ S_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนน
 N = จำนวนคนที่ทำข้อสอบ
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนน
 $\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนที่ยกกำลังสอง

แทนค่า

$$N = 20$$

$$\sum X = 588$$

$$\sum X^2 = 17771$$

$$S_t^2 = \frac{20 \times 17771 - (588)^2}{20 \times (20-1)}$$

$$S_t^2 = 25.46$$

การวิเคราะห์หาค่า P และ ค่า r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เชิงสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	$P_{H(10)}$	$P_{L(10)}$	P	r
1	8	7	.75	.10
2	2	1	.15	.10
3	10	6	.80	.40
4	10	4	.70	.60
5	1	2	.15	.10
6	10	10	1	0
7	10	8	.90	.20
8	10	10	1	0
9	8	4	.60	.40
10	6	2	.40	.40
11	10	6	.80	.40
12	10	8	.90	.20
13	10	6	.80	.40
14	8	8	.80	0
15	10	4	.70	.60
16	6	1	.35	.50
17	4	4	.40	0
18	1	1	.00	0
19	2	2	.20	0
20	10	4	.70	.60
21	6	1	.35	.50
22	8	6	.70	.20
23	8	6	.70	.20
24	8	6	.70	.20
25	10	6	.80	.40
26	9	6	.70	.20
27	9	7	.80	.20

ข้อที่	$P_{H(10)}$	$P_{L(10)}$	P	r
28	9	6	.75	.30
29	2	1	.15	.10
30	8	10	.90	-.20
31	4	6	.50	-.20
32	10	10	1	0
33	10	6	.80	.40
34	10	10	1	0
35	2	2	.20	0
36	8	6	.70	.20
37	6	1	.35	.50
38	10	5	.25	.50
39	4	2	.30	.20
40	10	5	.25	.50
41	4	2	.30	.20
42	10	6	.80	.40
43	8	8	.80	0
44	8	6	.70	.20
45	10	10	1	0
46	10	6	.80	.40
47	10	6	.80	.40
48	8	6	.70	.20
49	10	10	1	0
50	10	10	1	0

การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(Kuder Richardson) KR – 20 ดังนี้

$$r = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ r = ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ
 K = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
 q = สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นผิด
 S^2 = ความแปรปรวนของคะแนน

แทนค่า r = ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ
 K = 30
 pq = 5.89
 S^2 = 25.46

$$r = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{5.89}{25.46} \right]$$

$$r = \frac{30}{29} \left[\frac{19.57}{25.46} \right]$$

$$r = 1.03 \times 0.77$$

$$r = 0.80$$

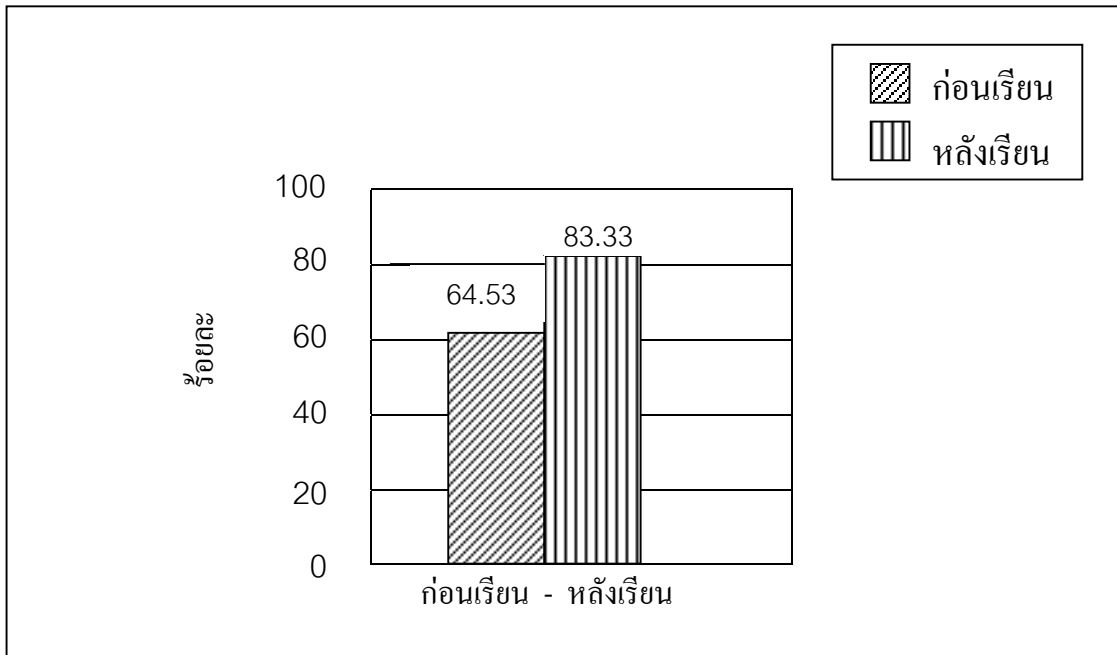
**สรุปการประเมินแสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนแบบโครงการ
วิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน**

รายการประเมินผล	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ข้อ 1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจสงสัยและต้องการหาคำตอบ	22	3	-	-	-
ข้อ 2. ได้ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	24	1	-	-	-
ข้อ 3. เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับชีวิตจริง	21	4	-	-	-
ข้อ 4. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	22	3	-	-	-
ข้อ 5. เป็นการศึกษาย่างมีระบบด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์และใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	20	5	-	-	-
ข้อ 6. มีความรู้และมีทักษะในการปฏิบัติจริงได้	22	3	-	-	-
ข้อ 7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง	23	2	-	-	-
ข้อ 8. ค้นพบสิ่งที่ต้องการและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	21	4	-	-	-
ข้อ 9. นักเรียนมีความพอใจและชื่นชอบต่อวิธีเรียนโครงการวิทยาศาสตร์	20	5	-	-	-
ข้อ 10. เมื่อได้เรียนแบบโครงการแล้วจะมีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีมากน้อยเพียงใด	18	7	-	-	-

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินแสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอน
แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน

รายการข้อที่	มากที่สุด 5	มาก 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	น้อยที่ สุด 1	รวม	เฉลี่ย
1	110	12	-	-	-	122	4.88
2	120	4	-	-	-	124	4.96
3	105	16	-	-	-	121	4.84
4	110	12	-	-	-	122	4.88
5	100	20	-	-	-	120	4.80
6	110	12	-	-	-	122	4.88
7	115	8	-	-	-	123	4.92
8	105	16	-	-	-	121	4.84
9	100	20	-	-	-	120	4.80
10	90	28	-	-	-	118	4.72
รวม							48.52
เฉลี่ย							4.85

แผนภูมิ คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบ
 โครงงาน เรื่อง สารเคมี คะแนนก่อนเรียนได้ร้อยละ 64.53 คะแนนหลังเรียนได้ร้อยละ 83.33
 แสดงถึงความก้าวหน้าของนักเรียนในการเรียนแบบโครงงาน เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.80



ภาพที่ 4.1 ความก้าวหน้าของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบ
 โครงงาน

ภาคผนวก ข

1. ตัวอย่างการเขียนเค้าโครงของโครงการ ของนักเรียน
2. ตัวอย่างการเขียนรายงานกิจกรรมโครงการ
3. ตัวอย่างภาพกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์

7. วิธีดำเนินงาน

7.1 วัตถุประสงค์ที่ต้องใช้

- (1) ถึงทั้ง..... (2) คำแนะนำซึ่งกว้างไกล..... (3) ทราบ..... (4) สิ่งดี.....
- (5) ทราบ..... (6) ขาดทั้ง..... (7) แก้วของทั้ง..... (8) ...

7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า

- (1) ...
- (2) ...
- (3) ...
- (4) ...
- (5) ...

8. แผนปฏิบัติงาน

- (1) ... 27 ก.พ. 47
- (2) ... 28 ก.พ. 47
- (3) ... 29 ก.พ. 47
- (4) ... 29 ก.พ. 47
- (5) ... 30 ก.พ. 47

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- (1) ...
- (2) ...
- (3) ...

9. เอกสารอ้างอิง

.....

เรื่อง การเขียนเค้าโครงของโครงการงานวิทยาศาสตร์
ประกอบแผนการสอนที่ 7 เรื่อง การเขียนเค้าโครงของโครงการงานวิทยาศาสตร์

คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้ แล้วให้นักเรียนเขียนเค้าโครงของโครงการตามแบบฟอร์มต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ..... สืบไปชองจากตะครีหอมและเปลือกส้ม

2. ชื่อผู้ทำโครงการ

1 > ด.ญ. วิหดา เหนเมือง เลขที่ 15 4 > ด.ญ. เจนจิรา มีอุดม เลขที่ 18

2 > ด.ช. นรงค์ศักดิ์ วงศ์พันทา เลขที่ 3

3 > ด.ญ. นิรัศนี แซ่เค็ง เลขที่ 16

3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

อาจารย์ มนตรี ลิแก้ว

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากหน้างานของข้าพเจ้านี้ยุ่งมาก ทากันนี้พวกเรานี้ใช้สารเคมีกันมาก จึงจะเป็นอันตรายแก่ชีวิตได้ กลิ่นของข้าพเจ้าจึงอยากใช้สารจากธรรมชาติ มาใช้ และที่หน้างานของข้าพเจ้ามีตะครีหอมและเปลือกส้มอยู่เยอะ และข้าพเจ้าจึงคิดโครงการนี้ขึ้นมา เพื่อใช้ป้องกันและลดกลิ่นของข้าพเจ้า

5. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1 > เพื่อไม่ยอกให้คนเราใช้สารเคมีมากเกินไปควรหันมาใช้สารจากธรรมชาติ

2 > เพื่อป้องกันเลือดไปเสียออกด้วย

3 > เพื่อใช้ และทดลองในการทำโครงการ

6. สมมติฐานของการศึกษา..... สืบไปชองจากตะครีหอมและเปลือกส้ม สามารถใช้ป้องกัน

7. วิจัยดำเนินงาน

7.1 วัตถุประสงค์ที่ต้องใช้

- 1 > เปลี่ยนสื่อสัมพันธ์
- 2 > ปรับปรุงสื่อสัมพันธ์
- 3 > ปรับปรุงเนื้อหา
- 4 > กระดาษ
- 5 > ข้อ
- 6 > แบ่งแยก
- 7 > สิ้นน้ำ
- 8 > กาว

7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า

- 1 > นำเปลี่ยนสื่อสัมพันธ์และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์มาทำ
- 2 > นำเปลี่ยนสื่อสัมพันธ์และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์มาทำในสื่อ
- 3 > นำปรับปรุงเนื้อหา และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์
- 4 > นำสื่อสัมพันธ์ปรับปรุงสื่อสัมพันธ์และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์
- 5 > นำสื่อสัมพันธ์ทำขึ้น 4-5 ประมาณ 2 ครั้ง

8. แผนปฏิบัติงาน

- 1 > นำเปลี่ยนสื่อสัมพันธ์และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์มาทำ 25/2/47
- 2 > นำเปลี่ยนสื่อสัมพันธ์และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์มาทำ 27/2/47
- 3 > นำปรับปรุงเนื้อหา 28/2/47
- 4 > นำสื่อสัมพันธ์ปรับปรุงสื่อสัมพันธ์และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์ 29/2/47
- 5 > นำสื่อสัมพันธ์ทำขึ้น 1/3/47
- 6 > นำสื่อสัมพันธ์ 2/3/47

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากมีสื่อสัมพันธ์ สามารถใช้สื่อสัมพันธ์ และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์ และปรับปรุงสื่อสัมพันธ์

9. เอกสารอ้างอิง

- 1 > สื่อสัมพันธ์
- 2 > ค้นคว้าจากหนังสือ

เรื่องการเขียนเค้าโครงของโครงการงานวิทยาศาสตร์

ประกอบแผนการสอนที่ 7 เรื่อง การเขียนเค้าโครงของโครงการงานวิทยาศาสตร์

คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาเอกสารใบความรู้ แล้วให้นักเรียนเขียนเค้าโครงของโครงการตามแบบฟอร์มต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ... งานส่งเสริมอาชีพเกษตรกรมะขามเปรี้ยว

2. ชื่อผู้ทำโครงการ
<1> ด.ญ. พรรณิษา สำมั่งเต๋ เลขที่ 13 <2> ด.ญ. วริษา ไฉยม เลขที่ 14
<3> ด.ญ. กิฬารณ วัณศิริ เลขที่ 19 <4> ด.ญ. พัทธมณี พงษ์คำ
เลขที่ 20

3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
อาจารย์ มหชาติ ลิ้มแก้ว

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
ในหมู่บ้านหลวงน้ำพเจ้ามีมะขามเปรี้ยวชดชมาก
กลมมะขามเปรี้ยวคือว่ามะขามเปรี้ยวจะนำมาใช้ประโยชน์
ได้โดยทำเป็น น้ำตาลจากมะขามเปรี้ยวที่มีมากมาชดช
ในหมู่บ้านหลวงน้ำพเจ้าจะเป็นการลดสารพิษจากสารเคมีที่ตกค้างในพืชผล
ทำให้ท่าน กลมมะขามเปรี้ยวจึงจัดทำโครงการนี้ขึ้นมา

5. จุดมุ่งหมายของการศึกษา
<1> เพื่อทำให้เกษตรกรชาวไร่ไม่มีสารเคมี
<2> ได้จำหน่ายน้ำตาลจากธรรมชาติ
<3> เพื่อประชาสัมพันธ์ความรู้

6. สมมติฐานของการศึกษา มะขามเปรี้ยวจะนำน้ำตาลจากมะขามเปรี้ยว
มาผลิต มะขามเปรี้ยว มะขามเปรี้ยว ส้มเปรี้ยว

7. วิธีดำเนินงาน

7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

- <1> หน้ามุงขาม <5> พงษ์ข
- <2> นึกเศาะลั <6> ผ้ากรอง
- <3> หน้าเปล่า <7> สีสันที่กลิ้ง
- <A> พงษ์ข

7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า

- <1> นำหน้ามุงขามไปล้างน้ำแล้วคั้นนมขามให้ผ่านผ้ากรอง
- <2> นำหน้ามุงขามที่กรองแล้วมาใส่ขวดผสมกับผงฟองผงข
- <3> นำหน้ามุงขามที่กรองแล้วมาใส่ขวดใส่อีก
- <4> สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหน้ามุงขามหลังจากนำหน้ามุงขาม
- <5> นำหน้ามุงขามไปผสมน้ำแล้วสรุป
- <6> ทำแผนโครงการ

8. แผนปฏิบัติงาน

- <1> คัดและกรองนมขามที่ขวัน วันที่ 25 ก.พ. 49
- <2> นำผงฟองผงขมาผสมกับหน้ามุงขาม วันที่ 26 ก.พ. 49
- <3> นำหน้ามุงขามที่กรองแล้ว 10 โย วันที่ 27 ก.พ. 49
- <4> สังเกตการเปลี่ยนแปลง วันที่ 28 ก.พ. 49
- <5> นำหน้ามุงขามไปผสมน้ำแล้วสรุป วันที่ 29 ก.พ. 49
- <6> ทำแผนโครงการ วันที่ 29 ก.พ. 49

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- <1> งานสะอาดเป็นพลังงาน
- <2> สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- <3> สามารถนำไปจำหน่ายหารายได้ให้กับตัวตนเอง
- <4> ช่วยให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้ศึกษา

9. เอกสารอ้างอิง

- <1> สดนมขาม
- <2> คั้นนมขาม

รายงาน
ชื่อโครงการ งานสะพานเป็นเงาสถิตด้วย
มะขามเปรี้ยว

- ชื่อผู้ทำโครงการ 1. ด.ม. พรรณนิดา ศาขันธ์ เลขที่ 13
 - 2. ด.ม. วริธา ไฉตม เลขที่ 14
 - 3. ด.ม. ทิพนวรรณ นิตวี เลขที่ 19
 - 4. ด.ม. พงษ์มณี พะยา เลขที่ 20
- ชื่อที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ พงษ์ศรี มิแก้ว

บทคัดย่อ การหั่นสารเคมีเป็นชิ้นตรงตามขนาด
ทุกคนรวมไปถึงหั่นยาสำเร็จงานที่หั่นมาจากตลาด
ทั่วไป ดังนั้นเพื่อที่จะได้งานสะพานและปลอกถ้วย
กลุ่มของน้ำพริกให้เห็นว่ามะขามเปรี้ยวผลไม้ที่มีประ-
โยชน์ นอกจากจะกินได้แล้ว ยังนำมาเป็นน้ำทำ
ความสะอาดล้างภาชนะต่างได้ อีกด้วย เพราะน้ำ
มะขามมีสมบัติเป็นกรดสามารถขจัดสิ่งสกปรก
ต่าง ๆ ได้ แล้วนำมาทดสอบหั่นสำเร็จงาน ปรากฏ
ว่างานสะพาน เป็นเงาสถิตได้เช่นกัน
ที่มาและจุดประสงค์ของโครงการ ที่หมู่บ้านหนอง
น้ำพริกมีมะขามเปรี้ยวอยู่มาก กลุ่มน้ำพริกคิดว่ามะขาม
เปรี้ยวจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยทำเป็นน้ำยาล้าง
จาน จากมะขามเปรี้ยว ที่มีมากมาอยู่ที่หมู่บ้านหนอง
น้ำพริก และเป็นการลดสารพิษจากสารเคมี กลุ่มน้ำพริก
จึงจัดทำโครงการนี้ขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อทำให้คนในสังคมไม่มีความผิด
2. เพื่อทำให้คนห่างไกลจากธรรมชาติ
3. เพื่อทำให้คนมีจิตใจที่ชั่วร้าย

สมมติฐานของการศึกษา

สมมติฐานจะช่วยให้เกิดความมีเหตุผลมากกว่าสมมติฐานที่ผิด

วิธีดำเนินการ

1. วิเคราะห์ปัญหาที่ศึกษา

1. ทำความเข้าใจ
2. วิเคราะห์
3. นำผลไปใช้
4. ประเมินผล
5. สรุปผล
6. นำผลไปใช้
7. ข้อเสนอแนะ

2. แนวทางการศึกษาดังกล่าว

1. นำมาใช้ในการปรับปรุงงานให้ดีขึ้นแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

2. นำมาใช้ในการปรับปรุงงานแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

3. นำมาใช้ในการปรับปรุงงานแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

4. นำมาใช้ในการปรับปรุงงานแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

5. นำมาใช้ในการปรับปรุงงานแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

6. นำมาใช้ในการปรับปรุงงานแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

ผลการศึกษาค้นคว้า

จากที่ค้นคว้าเกี่ยวกับงานปรับปรุงงานแล้วก็นำมาใช้ในการศึกษา

ที่มีขายที่ท่ารถตลาดหัวป่า

สรุปแล้วข้อเสนอนี้

ชุมชนสามารถนำมาใช้ก็เป็นหน้าและขลุ่ยตามสภาพ
ของเดิมได้ นอกจากนี้สามารถนำไปสร้างชุมชนแก้วหัว
ทองถนนนครเหนือก็ได้ ซึ่งช่วย การเงินให้ ชีง พลี
ชีวิตชีพมา สวมกับสารที่กินหาขาล้างจานล้างจาน
อื่นก็ได้

รายงาน

ชื่อโครงการ	สรุปใจของภาคที่ ๑ และ ๒			
ชื่อโครงการ	1 > ด.ญ. วิมาดา	เจนเมือง	เลขที่	15
	2 > ด.ช. นรศักดิ์	วงศพันธ์	เลขที่	3
	3 > ด.ญ. นริณนที	นันทน์	เลขที่	16
	4 > ด.ญ. เจนจิรา	มิ่งขวัญ	เลขที่	18
ชื่อผู้ปรึกษาโครงการ	อาจารย์	มนตรี	ธีแก้ว	

บทคัดย่อ ยังเป็นสื่อมวลชนที่สนใจมาก ต่อมาพบ ภารกิจของทุก-
 วันนี้ ของอาศัย สารเคมีที่ร้ายแรง จากห้องทดลอง ซึ่งมีหลายประเภท ส่วน
 เป็นสารพิษที่ส่งผ่าน อากาศที่หายใจด้วย พิษสะสมในท้องที่
 หลายอย่าง เช่น ตะกั่ว, ปรอท, ใยหิน สามารถนำมา เป็นสารกำจัด
 หรือ ไลยงโต กลุ่มของข้าวเจ้าจะมีในความคิดที่จะนำเอาเป็นตะกั่วที่มี
 มาก ในหม้อต้ม หากทำเป็นหม้อไลยง ซึ่งนำไปทดลองใช้แล้วปรากฏ
 ว่า ไลยงโต และปลอดภัยอีกด้วย
 ที่มาและความสำคัญของโครงการ เนื่องจากของข้าวเจ้ามีอยู่มาก ทุก-
 วันนี้ พวกเราสนใจสารเคมีกันมาก ซึ่งจะเป็นอันตรายแก่ตัวเรา กลุ่ม
 ของข้าวเจ้าให้ผลดีไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษา 1. > เพื่อไม่เอาดินให้ อพ.ไทยเรา
 ใช้สารเคมีมากเกินไปได้ว่า ร่มมากใช้สารจากธรรมชาติ
 2. > เพื่อป้องกันโรคให้ปลอดภัยด้วย 3. > เพื่อได้รู้แล้ว
 ทดลองในการใช้จริง
 สมมติฐานของการศึกษา สรุปได้มาจากตัวไออันเองแล้ว
 ไปส้อมส้ม สามารถไลยงโตได้

วิธีดำเนินการ

๘.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ควรใช้

1. แป้งสาลี
2. ไข่ไก่
3. ไข่ไก่แช่เย็น
4. กวนแป้ง
5. ไข่ขาว
6. แป้งเปียก
7. สีทำ
8. กาว

๘.2 แนวทางการดำเนินการ

1. นำแป้งสาลีผสมแป้งเปียก ไข่ขาวผสมแป้งเปียก
2. นำแป้งสาลีผสมแป้งเปียก ไข่ขาวผสมแป้งเปียก
3. นำแป้งเปียกผสมแป้งเปียก ไข่ขาวผสมแป้งเปียก

4. นำไข่ไก่ ไข่ไก่ที่ปรุงแล้ว ผัดคลุกเคล้ากับแป้งสาลี และแป้งเปียก

5. นำไข่ไก่ที่คลุกกับแป้งสาลี และแป้งเปียก

6. นำสีมาทาที่ด้านหลังของรูป

7. ทำทั้งหมดตามที่ 1-5 ประมาณ 2 ชั่วโมง

ผลการสังเกตของ การใช้รูปปั้นขี้ผึ้ง
ของโรงเรียน

เวลา	จำนวนของหุ่นที่ปั้น < ขี้ผึ้ง 20 ตัว >
6 ชั่วโมง	หุ่นขี้ผึ้งได้ประมาณ 20 ตัว
3 นาที	ขี้ผึ้งเหลือ 15 ตัว
5 นาที	ขี้ผึ้งเหลือ 10 ตัว
10 นาที	ขี้ผึ้งเหลือ 5 ตัว
15 นาที	ขี้ผึ้งหมด

ສຽງປະເພດທີ່ອ່ອນອ່ອນ

ສຽງປະເພດນີ້ ມີຄຳສັບທີ່ອ່ອນອ່ອນ ທີ່ສຽງປະເພດນີ້ ສາມາດສຽງໄດ້
ເຊັ່ນ ຄຳສັບ ທີ່ສຽງປະເພດນີ້ ທີ່ສຽງປະເພດນີ້ ທີ່ສຽງປະເພດນີ້
ປະເພດສຽງນີ້

ภาพกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



นำกิจกรรมโครงงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้



ผลงานจากการทำโครงการประเภทการประดิษฐ์ (ขวดพลาสติกพิชิตแมลงวันทอง)



ผลงานโครงการการทดลองการไถ่ยุงด้วยรูปสมุนไพรรจากพืชธรรมชาติ



การนำเสนอผลงานโครงงานด้วยปากเปล่า
ของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้จัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์



การนำเสนอผลงานโครงงานด้วยปากเปล่า
ของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้จัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ



ที่ ศธ 0522.16/ว. 64

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

๕๓ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอลงเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือนิวอิซซี่

เรียน นายณรงค์ จิตวิศรุตกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายมนตรี ธิแก้ว นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับการอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าวนี้ นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจู้)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 0-2503-2870

โทรสาร 0-2503-3566-7



ที่ ศธ 0522.16/9 ๕๓

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

๒๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวาสนา วรรณารักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายมนตรี ธิแก้ว นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ได้รับการอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งบัววิทยา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจู้)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 0-2503-2870

โทรสาร 0-2503-3566-7



ที่ ศธ 0522.16/ว ๔๑

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี 11120

๒๓ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางศุภวรรณ สิทินนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายมนตรี ชีแก้ว นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ได้รับการอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้วิธีการสอนแบบโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งอ้ววิทยา อำเภอลำลูกกา จังหวัดลพบุรี ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าวนี้ นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พวมจ้อย)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

โทร. 0-2503-2870

โทรสาร 0-2503-3566-7

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายมนตรี ชีแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	17 ธันวาคม 2504
ประวัติการศึกษา	ค.บ. (การประถมศึกษา) วิทยาลัยครูลำปาง พ.ศ. 2528
ตำแหน่ง	อาจารย์ 3 ระดับ 8
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนทุ่งฮั่ววิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 3 อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง
รางวัล เกียรติประวัติที่ได้รับ	<ul style="list-style-type: none"> - ครูต้นแบบปฏิรูปการเรียนรู้สาขาวิทยาศาสตร์ - ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ดีเด่น ของสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง - ครูผู้สอนสังคมศึกษา ดีเด่น ของสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง - ข้าราชการดีเด่น ของสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ วังเหนือ จังหวัดลำปาง - ครูคุณสุภาดีเด่น ของอำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง