

ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193
จังหวัดแม่ฮ่องสอน

นางสาวรุ่งอรุณ กุศลศีลธรรม



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2558

The Effects of Using a Science Activity Package on Analytical Thinking
Ability of Mathayom Suksa I Students at Jomjangmittapap 193
School in Mae Hong Son Province

Miss Rungaroon Kusonsinlatam



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2015

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อและนามสกุล นางสาวรุ่งอรุณ กุศลศีลธรรม
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2559

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถนพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193
จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ผู้ศึกษา นางสาวรุ่งอรุณ กุศลศีลธรรม **รหัสนักศึกษา** 2562101069

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกรตีพงศ์ **ปีการศึกษา** 2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนให้มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์มาตรฐาน และ (2) เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อน-หลังการ
ทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัด
แม่ฮ่องสอน ปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และ
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ฉบับที่ 1 และ 2
มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .86 และ .88 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าเป็น 84.47/
81.33 ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และ (2) คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ มัธยมศึกษา

Independent Study title: The Effects of Using a Science Activity Package on Analytical Thinking Ability of Mathayom Suksa I Students at Jomjangmittapap 193 School in Mae Hong Son Province

Author: Miss Rungaroon Kusonsinlatam; **ID:** 2562101069;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);

Independent Study advisor: Dr. Nuanjid Chaowakeeratipong, Associate Professor;

Academic year: 2015

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop a science activity package for Mathayom Suka I student at Jomjangmittapap 193 School in Mae Hong Son province based on the 80/80 efficiency criterion; (2) to compare analytical thinking ability scores of MathayomSuksa I students before and after learning with the use of the science activity package.

This research was a pre - experimental research with the One Group Pretest - Posttest Design. The research sample consisted of 25 Mathayom Suksa I students of Jomjangmittapap 193 School in Mae Hong Son province during the first semester of the 2015 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised a treatment instrument which was a science activity package, and data collecting instruments which were two analytical thinking ability assessment scales (Form 1 and Form 2) with reliability coefficients of .86 and .88 respectively. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that (1) the developed science activity package was efficient at 84.47/81.33 which met the set efficiency criterion of 80/80 ; and (2) the post-learning analytical thinking ability scores of Mathayom Suksa I students of Jomjangmittapap 193 School, who learned with the use of the science activity package were significantly higher than their pre-learning counterpart scores at the .05 level.

Keywords: Science activity package, Analytical thinking, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก อาจารย์ที่ปรึกษา คือ รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนติดตามช่วยเหลือการศึกษาค้นคว้าอิสระอย่างใกล้ชิดเสมอมา ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียน โรงเรียนบ้านจอมแจ้ง-มิตรภาพที่ 193 อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำเรื่องต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัย ตลอดจนการให้ความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าอิสระอย่างดียิ่ง นอกจากนี้งานวิจัยฉบับนี้จะไม่สำเร็จไม่ได้เลย ถ้าขาดบุคคลในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจให้ความรัก ความหวังใจ และช่วยเหลือผู้วิจัยในทุกๆ ด้านด้วยดีเสมอมา

ขอให้คุณค่าและประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบบูชาแด่ พระคุณบิดา มารดา ตลอดจน ครูอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

รุ่งอรุณ กุศลศีลธรรม

พฤษภาคม 2559

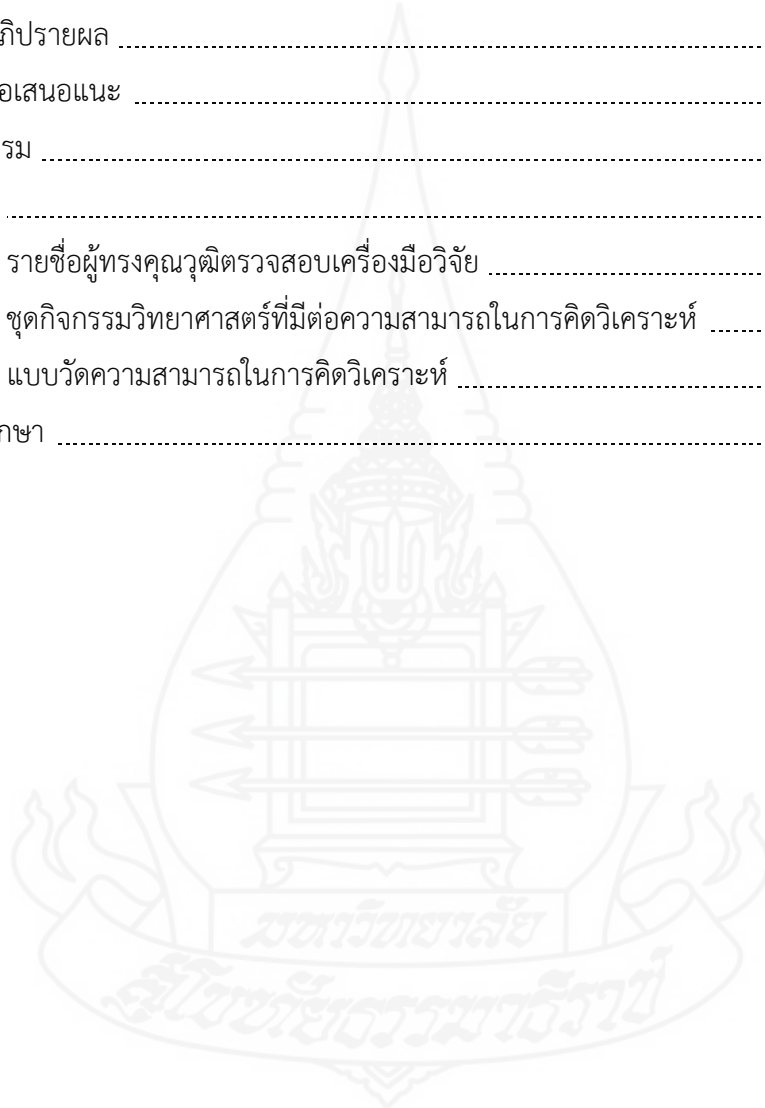


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
ชุดกิจกรรม	7
การคิดวิเคราะห์	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	34
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
การเก็บรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ตอนที่ 1 การหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80	56
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	58
สรุปการวิจัย	58
อภิปรายผล	60
ข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก	68
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	69
ข ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์	71
ค แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	107
ประวัติผู้ศึกษา	140



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 โครงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	36
ตารางที่ 3.2 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	47
ตารางที่ 3.3 แผนผังในสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	49
ตารางที่ 4.1 การหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน	56
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent ของคะแนนการทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	57



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับโลกในยุคโลกาภิวัตน์ เป็นเพราะอิทธิพลของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การทำกิจกรรมต่างๆ การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ล้วนแต่เป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสะดวกในชีวิตประจำวันมีหลายประการรวมถึงความสะดวกและรวดเร็วในการสื่อสาร จึงมีการกระจายข้อมูลข่าวสารมากมายในสังคม มีทั้งที่เป็นจริงและเท็จมีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ นักเรียนจึงต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อแยกแยะข้อมูลต่างๆ ดังนั้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นสำหรับทุกคน ด้วยเหตุนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, น. 78) การจัดการศึกษาทุกระดับมุ่งฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักตัดสินใจอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยหลักฐานที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ การพัฒนาการคิดวิเคราะห์จะต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะในการอภิปรายโต้แย้งฝึกกระบวนการคิดฝึกการใช้เหตุผล และทบทวนการใช้เหตุผลเพื่อช่วยตัดสินใจว่า ควรเชื่อหรือไม่เชื่อ ทั้งนี้เนื่องจากโลกยุคปัจจุบันเป็นยุคสังคมข่าวสารซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางสมองในการประมวลข้อมูลความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ให้เป็นความรู้ใหม่ วิธีการใหม่เพื่อไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ อย่างเหมาะสมสอดคล้องกัน ซึ่งเมื่อคิดแล้วต้องนำไปปฏิบัติจริงจึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, น. 13-18) ซึ่งมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดมาตรฐาน ด้านผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการคิดไว้ในมาตรฐานที่ 4 มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (สำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547) การคิดจึงเป็นกลไกสำคัญที่ใช้ในการเรียนรู้และแยกแยะสิ่งที่ดีและไม่ดี ดังนั้น

การคิดจึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้ในอนาคต เป็นคุณลักษณะหนึ่งที่ต้องการส่งเสริมให้เกิดขึ้นในเด็ก และเยาวชนไทยการคิดเป็นทักษะมิใช่พรสวรรค์ เพราะสามารถฝึกฝนได้ การส่งเสริมทักษะการคิดเป็นพื้นฐานสำคัญ ในการปลูกฝังกระบวนการคิดที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น และมีเป้าหมายชัดเจนในการนำไปใช้ประโยชน์การจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จึงเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาสาระวิชา ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดประกอบด้วยองค์ความรู้ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์แก่ผู้เรียน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ กระบวนการ และเจตคติความสามารถในการคิดทำให้มนุษย์มีความเป็นมนุษย์ สามารถแก้ปัญหาให้ตนเองได้ สามารถคิดสร้างสรรค์เครื่องทุ่นแรง สร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ได้ สามารถสร้างความสุขให้แก่ตนเอง และสามารถปกป้องตนเองให้พ้นจากภัยธรรมชาติได้ การคิดของมนุษย์ จึงเป็นความแตกต่างที่นำมาซึ่งประโยชน์อย่างยิ่งที่ส่งผลให้ชีวิตมนุษย์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่ช่วยแก้ปัญหาให้กับตนเอง สามารถนำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นเรื่อยๆ และสามารถดำรงชีวิตสืบพงศ์พันธุ์ได้อย่างมั่นคงจนกระทั่งทุกวันนี้เมื่อการคิดมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์มากมาย เช่นนี้ บทบาทสำคัญในการส่งเสริมความคิดของผู้เรียนองค์ประกอบที่จะพัฒนาความคิดในตัวผู้เรียน อยู่ที่เทคนิค และวิธีการสอนของครูผู้สอนที่จะช่วยกระตุ้นส่งเสริม และพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้ก้าวหน้าขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความเหมาะสมความต้องการของผู้เรียน โดยหาเทคนิควิธีการสอนใหม่ๆ แปลกๆ มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแก้ปัญหาอย่างมีระบบมีประสิทธิภาพ มีการตัดสินใจอย่างไตร่ตรองรอบคอบ คอยติดตามให้กำลังใจพร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการแสดงออกด้วยการพูดหรือการกระทำตามจินตนาการ และความพึงพอใจของผู้เรียน ก็จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และพร้อมในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่โลกอนาคต ซึ่งเป็นเป้าหมายของหลักสูตร เนื่องจากการคิดเป็นกระบวนการถ้าได้ฝึกบ่อยๆ จะปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่วมีทักษะในการคิดตามกฎการฝึกคิดของธอร์นไนด์ (อ้างถึงในทิตินา แคมมณี, 2552, น. 50-52) ถ้ามีนวัตกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์บ่อยครั้งจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิด จึงเป็นสื่อการเรียนการสอน นวัตกรรมสำเร็จรูปที่ประกอบด้วย การนำสื่อหลายๆ อย่างมารวมกัน และนำมาจัดไว้เป็นชุดๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นประสบการณ์ตรงในการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง ให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดและการทำงานอย่างเป็นระบบ และเกิดพฤติกรรมบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ สามารถนำประสบการณ์ที่ได้จาก

การศึกษาค้นคว้า เรียนรู้ที่มีอยู่ในตัวเองมาใช้เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองและนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกจึงเป็นหน้าที่ของการศึกษาที่จะต้องเตรียมความพร้อมพร้อมเมืองให้สามารถใช้ชีวิตในสังคมยุคใหม่ได้จึงมีโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) เป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจว่าระบบการศึกษาของประเทศได้เตรียมเยาวชนของชาติให้พร้อมสำหรับการใช้ชีวิตและการมีส่วนร่วมในสังคมในอนาคตเพียงพอหรือไม่ โดย PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนวัย 15 ปี ที่จะใช้ความรู้และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ผลการประเมินพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และขาดทักษะในด้านต่างๆ โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนท่องจำแล้วเก็บความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไว้แต่เพียงผู้เดียว โดยขาดการฝึกให้นักเรียนคิดเป็น ซึ่งนักเรียนจะไม่ตระหนักในปัญหาไม่สนใจที่จะคิดหาทางแก้ปัญหาและไม่รู้จักนำข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาผสมผสานจนเกิดความคิดที่จะเลือกตัดสินใจ หรือปฏิบัติให้เกิดความพึงพอใจและไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 68-69)

จากผลการประเมินภายนอกสถานศึกษาโดยสำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ทำการประเมินคุณภาพการศึกษาโรงเรียนบ้านจอมแจ้ง-มิตรภาพที่ 193 ปีการศึกษา 2555 ผลการประเมินมาตรฐานที่ 4 ด้านการคิดวิเคราะห์ ปรากฏว่าอยู่ในระดับพอใช้ จากประเด็นปัญหา จึงได้ตระหนักและเล็งเห็นถึงความสำคัญที่ต้องมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพื่อส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193, 2555)

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คิดเป็น ทำเป็น และการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและผู้อื่นด้วย ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด การค้นคว้าด้วยตนเอง ได้เกิดการพัฒนาความรู้ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่นได้รับทราบด้วยกระบวนการและขั้นตอนที่เหมาะสม และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเพื่อพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้ง-มิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3.2 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 *ประชากร* คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จำนวน 50 คน จัดเป็น 2 ห้องเรียน โดยละความสามารถ

4.1.2 *กลุ่มตัวอย่าง* คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้ง-มิตรภาพที่ 193 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

4.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ซึ่งไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 *ตัวแปรต้น* ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 12 เรื่อง

4.3.2 *ตัวแปรตาม* ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ผ่านชุดกิจกรรมที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์เชิงหลักการ โดยใช้ภาพข่าว บทความ บทสนทนาต่างๆ เป็นสื่อในการดำเนินกิจกรรมการฝึก

5.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งของว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการค้นหาโครงสร้างของระบบ เรื่องราวสิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกน มีหลักการอย่างไร และมีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ได้แก่ (Bloom, 1956, pp. 6-9, 201-207)

5.2.1 การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด

5.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

5.2.3 การวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organization) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบ สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 6.1 ได้แนวทางการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 6.2 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นและนำไปใช้ในการคิดขั้นสูงอื่นๆ และใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้
- 6.3 เพื่อเป็นแนวทางให้ครูและผู้สนใจได้ทำการวิจัยในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรม

- 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมและชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
- 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
- 1.3 ประเภทของชุดกิจกรรม
- 1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
- 1.5 การสร้างชุดกิจกรรม
- 1.6 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
- 1.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

2. การคิดวิเคราะห์

- 2.1 ความหมายและความสำคัญของการคิดวิเคราะห์
- 2.2 ขอบเขตและพฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์
- 2.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมและชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมหรือ ชุดการเรียนการสอน มาจากคำว่า Instruction Package หรือ Learning Package เดิมใช้คำว่า “ชุดการสอน” เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า “ชุดการเรียน” เพราะการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูกับนักเรียนจึงต้องเกิดขึ้นคู่กัน (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542, น. 91) นักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดกิจกรรม และชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 113-114) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ชุดกิจกรรม หรือ ชุดการสอน” ว่าเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่สอน แม้ชุดกิจกรรมจะเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับบางคน แต่นักศึกษาไทยได้มีแนวคิดในการทำชุดกิจกรรมมาเป็นเวลานานแล้ว แม้จะยังไม่มีคำว่า “ชุดกิจกรรม” ขึ้นมาก็ตาม ชุดกิจกรรมเป็นสื่อผสมที่ได้จัดระบบการผลิตสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2552, น. 225) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง การรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดกิจกรรม เป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา รายการสื่อการสอนและเอกสารอ้างอิง

เนื่อทอง นายี่ (2544, น. 26) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า หมายถึง ชุดของการเรียนหรือการฝึกที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้ จะสร้างขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์หนึ่งวัตถุประสงค์ใด โดยมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้นๆ เช่น ถ้าสร้างขึ้นเพื่อศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์จะให้ครูใช้ประกอบการสอน โดยเปลี่ยนบทบาทของครู ให้พูดน้อยลง นักเรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น เรียกว่า “ชุดกิจกรรมสำหรับครู” แต่ถ้าให้ผู้เรียน เรียนจากชุดกิจกรรมนี้ โดยที่ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างประกอบกิจกรรม ในลักษณะนี้เรียกว่า “ชุดกิจกรรม”

นาริรัตน์ พักสมบูรณ์ (2541, น. 26) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนหรือ ชุดกิจกรรมว่า คือสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าเป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม

เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่นหรือใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

เพ็ญประภา แสนลี (2542, น. 10) ได้กล่าวว่า “ชุดกิจกรรม” หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ครูสร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน โดยที่ครู อาจเป็นผู้ใช้ในการสอนหรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ศึกษาด้วยตนเอง มีครูเป็นที่ปรึกษาและคอยแนะนำ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อผสม สำเร็จรูปประเภทหนึ่ง ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น มีสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าเป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน โดยที่ครูอาจเป็นผู้ใช้ในการสอนหรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและคอยแนะนำเพื่อส่งเสริม ให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

1.1.2 ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

พูนทรัพย์ โพธิ์สุวรรณ (2546, น. 21) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายการเรียนรู้

ธานินทร์ ปัญญาวัฒน์กุล (2546, น. 6) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ หมายถึง นวัตกรรมการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อ อุปกรณ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปนำมา จัดเป็นชุดๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง นวัตกรรม การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่ออุปกรณ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปนำมาจัดเป็นชุดๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบส่งผลทำให้เกิด ทักษะในการแสวงหาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรม ตามเป้าหมายของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้กล่าว ถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

1.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มที่เน้นการรับรู้และการเชื่อมโยงความคิด

(*Apperception หรือ Herbartianism*) (อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2552, น. 48-49) มีความเชื่อ ดังนี้

การเรียนรู้เกิดได้จากแรงกระตุ้นภายนอกหรือสิ่งแวดล้อม (Neutral Passive) เชื่อว่า คนเราเกิดมาพร้อมกับจิตหรือสมองที่ว่างเปล่า (Tabula Rasa) การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสั่งสมประสบการณ์หรือความรู้เหล่านั้นไว้ การเรียนรู้จะขยายขอบเขตออกไปเรื่อยๆ เมื่อบุคคลได้รับประสบการณ์หรือความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น โดยผ่านทางกระบวนการเชื่อมโยงและการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เข้าด้วยกัน (Apperception) การส่งเสริมให้บุคคลมีประสบการณ์มากๆ ในหลายๆทางจึงเป็นการช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และเชื่อว่า จิตมีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ การสัมผัสทั้ง 5 (Sensation) และการรู้สึก (Feeling) คือ การตีหรือแปลความหมายจากการสัมผัสและจินตนาการ (Imagination) คือ การคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้มี 3 ชั้น คือ ชั้นการเรียนรู้ โดยประสาทสัมผัส (Sense Activity) ชั้นการจำความคิดเดิม (Memory Characterized) และชั้นการเกิดความคิดรวบยอดและความเข้าใจ (Conceptual Think or Understanding)

จากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่าการจัดการศึกษาหรือการสอนควรจัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการช่วยให้ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างดี

1.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) (อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552, น. 50-52) มีความเชื่อดังนี้

นักคิดกลุ่มนี้มองการกระทำต่างๆของมนุษย์ว่าเกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus - Response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองและให้ความสนใจกับ “พฤติกรรม” มาก เพราะพฤติกรรมเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ชัด สามารถวัดและทดสอบได้ ดังเช่น ทฤษฎีการเรียนรู้การเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ (Thorndike' Classical Connectionism) ซึ่งประกอบด้วยกฎ 3 ข้อ ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งด้านร่างกายและจิตใจ
2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำซ้ำหลายๆครั้งด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำหลายๆครั้ง การเรียนรู้มั่นคงถาวรและในที่สุดอาจลืมได้
3. กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจ ย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผล ที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

จากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ตามกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอน หากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดจะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง แล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำสิ่งนั้นบ่อยๆ แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้ที่ไปใช้บ่อยๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวร

1.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้พัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) มีความเชื่อดังแนวคิดต่อไปนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ (Piaget) (อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552, น. 64-66) เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น ซึ่งสรุปสาระได้ดังนี้

1. พัฒนาการของคนเป็นไปตามวัยต่างๆ เป็นลำดับขั้นต่อไปนี้

1.1 ขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับรับรู้และการกระทำเด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperation Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้

1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วง 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

3. กระบวนการทางสติปัญญา มีลักษณะดังนี้

3.1 การซึมซับหรือการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อไป

3.2 การปรับการจัดระบบ (Accommodation) คือกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3.3 การเกิดสมดุล (Equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากชั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลเกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

จากแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียร์เจต์ (Piaget) สรุปได้ว่าการพัฒนาเด็ก ควรคำนึงถึงพัฒนาการสติปัญญาของเด็กและจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับการพัฒนาการ ไม่ควรบังคับให้เด็กเรียนในสิ่งที่ยังไม่พร้อมหรือยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามวัย สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปสู่พัฒนาการขั้นสูงขั้นได้ ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้ และพัฒนาความสามารถไปตามระดับพัฒนาการ ดังนั้นในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่างๆ ได้ดีขึ้น ควรเริ่มสอนจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อน แล้วจึงเสนอสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเก่า จะช่วยให้กระบวนการซึมซับและจัดระบบความรู้ของเด็กเป็นไปด้วยดี และควรเปิดโอกาสให้เด็ก ได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหลายๆ ช่วยให้เกิดการดูดซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กอันเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

1.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525, น. 250-251) ได้แบ่งประเภทชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครูจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือ และเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้ดูแล
2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้แล้วคอยรับรายงานเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดกิจกรรมนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้และศึกษาสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง
3. ชุดกิจกรรมสำหรับครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน เป็นชุดที่มีลักษณะผสมระหว่างชุดกิจกรรมสำหรับครูและชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน โดยครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเองชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ดูแล

ศศิเกษม ทองยงค์ และ ลีลา สีนานุเคราะห์ (2542, น. 65-66) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรม แบ่งตามลักษณะของการใช้ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยายหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมสำหรับการกำหนดกิจกรรมสื่อสารเรียนให้ครูใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียนรู้ ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์การเรียนรู้ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นหาเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้เองในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่อยากเรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลก้าวหน้าและศึกษาชุดกิจกรรมอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน หรือชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้แต่ละบุคคลได้พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองไปได้จนถึงขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่นอันเป็นการเรียนการสอน ปัจจุบันชุดกิจกรรมแบบนี้บางครั้งเรียกว่า “บทเรียนโมดูล”

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป การเลือกผลิตชุดกิจกรรมชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครู ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยให้นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองในรูปแบบของชุดกิจกรรมสำหรับครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน โดยครูเป็นผู้คอยดูแลชี้แนะแนวทางหรือคอยให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือข้อสงสัย และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างก็เรียนต้องทำด้วยตนเองเป็นชุดกิจกรรมที่เหมาะสมอย่างยิ่งกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ผู้วิจัยทำการศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป ดังนี้

สุนันท์ สังข์อ่อง (2537, น. 176-178) ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบของชุดการสอน หรือ ชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา ชุดการสอนชุดหนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเพียงเรื่องเดียว
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้เกิดขึ้นหลังการเรียนซึ่งควรระบุให้ชัดเจน เพราะวัตถุประสงค์จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรม
3. กิจกรรมให้เลือกหลายๆอย่าง รายละเอียดของกิจกรรมที่ให้นักเรียนเลือก ปฏิบัติ เช่นการทำงานกลุ่ม ทำการทดลอง การที่มีกิจกรรมให้เลือกหลายๆทางมาจากความเชื่อว่ามีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน
4. วัสดุประกอบการเรียน จากการทำกิจกรรมให้เลือกหลายๆ อย่าง เช่น फिल्म สตรีป เทปบันทึกเสียง ฯลฯ สื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในมโนทัศน์ที่กำหนดให้
5. แบบทดสอบ ในการประเมิน ผลว่าผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจากการสอนมาน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้อาจใช้ใน 3 ลักษณะ คือแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบตนเอง แบบทดสอบหลังเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, น. 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือ หรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติขั้นตอนต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดการชั้นเรียน บทบาทของผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน (1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา (2) คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม (3) การสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็ง 6x8 นิ้ว
3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่างๆ จัดไว้เป็นรูปของสื่อ การสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
 - 3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่องบทโปรแกรม เป็นต้น
 - 3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ วีดิทัศน์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น
4. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่วัดและประเมินความสามารถของตนเองทั้งก่อนและหลังเรียน ซึ่งต้องออกแบบให้สามารถวัดความสามารถที่ต้องการได้โดยต้องมีความสอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการฝึก

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือการใช้ ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย แนวคิด สื่อ เวลาที่ใช้ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การประเมินผลหรือแบบทดสอบ ภาคผนวก

1.5 การสร้างชุดกิจกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, น. 189-192) เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดกิจกรรมนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการเรียนรู้อะไรบ้างแก่ผู้เรียนแล้วนำเนื้อหาวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งหน่วยของการเรียนรู้
2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนแล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่าจะทำการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้อะไร กับผู้เรียน จะทำกิจกรรมอย่างไร และทำได้ดีต้องทำอะไร ซึ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน
3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณ เนื้อหาที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน หาสื่อสารได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งว่าหน่วยการเรียน การสอนนี้ มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไรแล้วมีหัวข้อย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้
4. กำหนดความคิดรวบยอด ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน
5. จุดประสงค์ของการเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. วิเคราะห์งาน คือ การนำเอาจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมให้ถูกต้องให้เหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ
7. เรียงกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียน การสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละข้อที่ทำกรวิเคราะห์งานและเรียงกิจกรรมไว้ทั้งหมด มาหลอมรวมกิจกรรมการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนการติดตามผล และประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อจัดการเรียนการสอนแล้ว
8. สื่อการเรียนคือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียน

เป็นของชิ้นใหญ่ หรือมีคุณค่าที่ต้องจัดเตรียมมาก่อน ก็จะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมว่าจะจัดหาได้ที่ไหน

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์หรือไม่ การประเมินผลจะใช้วิธีการใดก็ได้แต่ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อปรับปรุงความเหมาะสมนั้น ควรนำไปใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน เพื่อตรวจหาข้อบกพร่อง และแก้ไขปรับปรุงแล้วจึงนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้น

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2529, น. 149-151) ได้เสนอหลักการในการสร้างชุดกิจกรรมฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง สรุปได้ดังนี้

1. ให้มีคำชี้แจงง่ายและสั้นเพื่อให้เด็กเข้าใจง่าย
2. เรียงลำดับขั้นตอนของการฝึกจากง่ายไปหายากเพื่อให้เด็กมีกำลังใจในการทำ

กิจกรรม

3. จัดทำชุดกิจกรรมให้น่าสนใจและท้าทายความสามารถ
4. ควรพิจารณาชุดฝึกอย่างละเอียดอย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

ธิดา สนองนารถ (2542, น. 26-27) สรุปการสร้างกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพนั้นควรมีลักษณะดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ
2. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยเรียน
3. แบบฝึกต้องมีรูปแบบที่เร้าความสนใจของผู้เรียน
4. ชุดกิจกรรมต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความท้อถอย
5. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่นานเกินไป
6. สร้างชุดกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

จากหลักการในการสร้างชุดกิจกรรมที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมควรมีการวางแผนการกำหนดเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เวลา สื่อ อุปกรณ์ และมีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน มีการทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและแนวคิดในการสร้างชุดฝึกหรือการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นแนวคิดในการสร้างชุดฝึกหรือการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.6 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 494) กล่าวว่า การทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ จะต้อง นำสื่อไปทดลอง (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองสอนจริง (Trail Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนนั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอน ดังนี้

1. การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กก่อนปานกลาง และเก่ง อย่าง 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยให้คณะผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กเก่งล้วน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
3. การทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น ประมาณ 30-40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทั้งเก่ง อ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่ง หรืออ่อนล้วน หลังจากการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, น. 500) ได้กล่าวไว้ว่าเมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้เทียบ E_1/E_2 เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ในการยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติ เรากำหนดไว้ 2.5% เช่น ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองภาคสนามแล้วชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 ก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ

1.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

วาสนา ชาวหา (2525, น. 139-140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพัง เป็นกลุ่ม หรือเป็นรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยผู้สอน และเป็นตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราส่วนความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าตามเพื่อน หรือต้องเสียเวลารอคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดครูได้ในบางโอกาส เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนในเรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียน ปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำเป็นการสร้างประสบการณ์จากการเรียนแก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็น การเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 121) กล่าวถึงเนื้อหาของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ คือ

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนเป็นนามธรรมสูงให้เข้าใจรวดเร็วขึ้น
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจต่อผู้สอน
5. ทำให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากอารมณ์ผู้สอน ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะมีความพร้อมหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. ในกรณีขาดครู ครูคนอื่นสามารถสอนแทนได้ โดยใช้ชุดการสอนเพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการสอนเรียบร้อยแล้ว ครูสอนแทนไม่ต้องเตรียมตัวมาก
8. สำหรับชุดการสอนรายบุคคลและชุดการสอนทางไกล ผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จะสนองความแตกต่างของบุคคลคือ ผู้เรียนได้ศึกษาตามความสามารถและความสนใจ อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมการเรียนของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีแรงจูงใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง หลีกเลี่ยงผลกระทบจากบุคลิกภาพของครู มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้และรู้จักการทำงานร่วมกันในกรณีขาดแคลนครู

2. การคิดวิเคราะห์

2.1 ความหมายและความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

2.1.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้
 อรพรรณ พรสีมา (2543, น. 24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ทักษะการคิด ที่ได้รับการพัฒนาต่อจากทักษะการคิดพื้นฐาน เพื่อหาเหตุผลและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ

ทศนา แคมมณี (2544, น. 116) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการพัฒนาให้เกิดขึ้นโดยการฝึกฝนให้นักเรียนสืบค้นข้อเท็จจริง เพื่อตอบคำถามในบางสิ่งบางอย่างโดยการตีความ (Interpretation) การจำแนกแยกแยะ (Classification) และการทำความเข้าใจ (Understanding) กับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547, น. 24) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการจำแนกการแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์ (2550, น. 10-73) ได้สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แจกแจงองค์ประกอบต่างๆ และแยกความแตกต่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ และหาความเชื่อมโยงสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงหรือสิ่งสำคัญที่กำหนดให้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 53-54) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถมองเห็นรายละเอียด และจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบ หรือหลักการของเรื่องนั้นๆ สามารถอธิบายตีความของสิ่งที่เห็น ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่างๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยง

โยงของสิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนาย หรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะเหตุการณ์ หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ถึงส่วนประกอบ ความสำคัญและความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างส่วนประกอบหรือองค์ประกอบ รวมถึงหลักการที่ทำให้มีความเกี่ยวข้องกันหรือเป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของข้อมูล หรือสถานการณ์ออกเป็น ส่วนย่อยและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลขององค์ประกอบ เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

2.1.2 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2542 (อ้างถึงใน กระแส มิชเนนตร, 2546, น. 44) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดไว้ว่า ในการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ จะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์หรือฐานคิดในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยสมอง ด้วยกาย และด้วยใจ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนให้คิดเป็นมากขึ้น สิ่งจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียนอย่างถาวร คือวิธีคิด ให้รู้จักวิธีคิดที่ถูกต้องเมื่อมีข้อมูลมาปะทะ เพราะเมื่อคนคิดเป็นวิธีคิดนั้น จะติดตัวไปตลอดชีวิต อันจะนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง เหมาะสมในทุกๆสถานการณ์ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัย ผู้เรียนจึงควรเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ทั้งนี้เพราะทักษะการคิดเป็นหัวใจของการเรียนรู้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544, น. 317) ได้ทำการศึกษาเรื่องวิสัยทัศน์ของการศึกษาไทยในอนาคตนำเสนอคณะกรรมการการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิ และคณะผู้เชี่ยวชาญโครงการ “การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์” สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า สรุปว่า การรู้จัก “คิดเป็น” เป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ดังนั้นการสอนให้นักเรียนคิดเป็น จึงเป็นเรื่องที่จะเป็นครูอาจารย์ในอนาคตควรจะทำ จากผลการวิจัยของนักจิตวิทยาพุทธิปัญญาที่สนใจในการคิดพบว่า “การคิด” เป็นสิ่งที่สอนได้และครูทุกคนควรสอนไม่ว่าจะสอนวิชาใดก็ตาม แต่เพื่อให้การสอนการศึกษามีสัมฤทธิ์ผลครูควรเข้าใจกระบวนการคิดและยุทธศาสตร์การสอนที่นักจิตวิทยาได้จากการวิจัย

กระทรวงศึกษาธิการ 2545 (อ้างถึงใน กระแส มิชเนนตร, 2546, น. 43) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ขณะนี้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกจะเน้นในตัวผู้เรียนให้มีการพัฒนาทุกด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาการคิด ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ นักเรียนระดับประถมศึกษาโดยทั่วไปจะมีอายุระหว่าง 7 – 12 ปี

ซึ่งจัดอยู่ในระยะของการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม หากนักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดหรือกระบวนการคิดอย่างถูกต้องเหมาะสมและต่อเนื่อง นักเรียนก็จะมีความสามารถในการคิด การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้การดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างเป็นสุข เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวการจัดกระบวนการเรียนรู้ไว้ในหมวดที่ 4 (2) ว่าให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดให้แก่เด็กและเยาวชนไทยนั้น เป็นความรับผิดชอบร่วมกันของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกระดับเพราะครูต้องสอนกระบวนการคิดให้สัมพันธ์กับการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 53) กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จึงมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือกว่าบุคคลอื่นๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552) ได้กำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในการผ่านช่วงชั้น ผู้เรียนต้องผ่านการประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน ให้ได้ตามที่สถานศึกษากำหนด ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ให้สัมพันธ์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระต่างๆ

กล่าวโดยสรุป การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่สำคัญทั้งในด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและสามารถปรับตัวและทันต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน ครูผู้สอนสามารถนำทักษะการคิดมาพัฒนาการสอน โดยครูผู้สอนต้องเข้าใจกระบวนการคิดและยุทธศาสตร์ในการสอน เพื่อพัฒนาทักษะดังกล่าว เพื่อที่จะทำให้บุคคลสามารถวิเคราะห์ข้อมูล เหตุการณ์ต่างๆ คลี่คลายปัญหาและสร้างสรรค์งาน เพื่อให้ตนเองอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2.2 ขอบเขตและพฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1956, pp. 201-207 อ้างถึงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2554, น. 16-19) ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วยทักษะสำคัญๆ 3 ด้าน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่าสิ่งนั้น เหตุการณ์นั้นๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ข้อความนี้ (ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว) เป็นข้อความชนิดใด ต้นผักชีเป็นพืชชนิดใด ม้าน้ำเป็นพืชหรือสัตว์

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น ของสิ่งต่างๆ เช่น

1.2.1 สาระสำคัญของเรื่องนี่คืออะไร

1.2.2 ควรตั้งชื่อเรื่องนี่ว่าอะไร

1.2.3 การปฏิบัติเช่นนั้นเพื่ออะไร

1.2.4 สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทที่สุด จากสถานการณ์นี้

1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้นอยู่ เช่น

1.3.1 สมทรงเป็นป่าของฉัน (จึงหมายความว่าสมทรงเป็นผู้หญิง)

1.3.2 ถ้าเห็นคนใส่เสื้อชมพูชมพู สกปรก จึงน่าจะเป็นคนยากจน

1.3.3 ข้อความนี้หมายถึงใครหรือสถานการณ์ใด

1.3.4 สมชายกับสมศรีเป็นพี่น้องกัน สมชายบอกว่าฉันเป็นหลานของเขา แต่สมศรีบอกว่า ฉันไม่ใช่หลานของเธอ ทำไมคนทั้งสองจึงพูดไม่เหมือนกัน (เพราะฉันเป็นลูกของสมศรี)

1.3.5 เรื่องนี้ให้ข้อคิดอะไร ผู้เขียนมีความเชื่ออย่างไรมีจุดประสงค์ คือ อะไร

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์

2.1.1 มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด มีสิ่งใดสอดคล้องกันหรือไม่ สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ เช่น ลิง นก เป็ด เสือ สัตว์ชนิดใดที่ไม่เข้าพวก

2.1.2 มีข้อความใดมีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร

2.1.3 คำกล่าวใดสรุปผิด การตัดสินใจอย่างไรหรือการกระทำอะไรที่ไม่

ถูกต้อง

2.1.4 ภาพที่ 1 คู่กับภาพที่ 2 ภาพที่ 3 คู่กับภาพใด

2.1.5 สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไรหรือแตกต่างกันอย่างไร

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

2.2.1 สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

2.2.2 สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด

2.2.3 การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.4 เรียงลำดับความรุนแรง จำนวน ไกล-ไกล มาก-น้อย หนัก-เบา

ใหญ่-เล็ก ก่อน-หลัง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์

2.3.1 เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้วเกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ

2.3.2 การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งต่างๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาจากลำดับขั้น เช่น วิเคราะห์วงจรของฝน

2.3.3 ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

2.4.1 การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ)

2.4.2 เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอย่างไร ออกกำลังกายทุกวัน (แข็งแรง)

2.4.3 ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร มีจุดมุ่งหมายอะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล

2.5.1 สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้

2.5.2 หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

2.5.3 หากทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

2.5.4 ข้อความใดเป็นเหตุผลแก่กันหรือขัดแย้งกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น

2.6.1 บินเร็วเหมือนนก

2.6.2 ซ้อนคู่ส้อม ประตูกจะคู่กับอะไร

2.6.3 ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ

2.6.4 ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้นเนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไร หรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่างๆ

3.1.1 การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร

3.1.2 สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร

3.1.3 คำกล่าวนี้มีลักษณะอย่างไร (ชวนเชิญ โฆษณาชวนเชื่อ)

3.1.4 โครงสร้างของสังคมไทยเป็นอย่างไร

3.1.5 ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

3.1.6 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

3.2.1 หลักการของเรื่องนี้มีอย่างไร

3.2.2 เหตุใดความรุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จึงไม่มีที่ท่าจะยุติลงได้

3.2.3 หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร ลักษณะของสิ่งต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์วัตถุ วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์บุคคล วิเคราะห์ข้อความ วิเคราะห์ข่าว วิเคราะห์สารเคมี เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการคิดวิเคราะห์ จะวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงกายภาพ เชิงรูปธรรม และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนามธรรม

ทิสนา แคมมณี และ คณะ (2544, น. 133) ได้กำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาเรียบเรียงจัดระบบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
2. การกำหนดแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยใช้ความรู้เดิม หรือลักษณะร่วมของข้อมูล
3. การกำหนดหมวดหมู่แง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง
5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดระบบให้ง่ายต่อการเข้าใจ

6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหมวดหมู่ในหลายๆ ด้าน
เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนจะมีพฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. สามารถกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลสิ่งที่วิเคราะห์ได้
2. สามารถจำแนกแยกแยะข้อมูลสิ่งที่วิเคราะห์ได้ตามเกณฑ์
3. สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ

4. สามารถนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

มาร์ซาโน (Marzano, 2001 อ้างถึงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, น. 58) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆได้

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้าง ลักษณะ หรือ คุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. ทักษะการสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็น และสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้

5. ทักษะการประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ งบประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตได้

จากขอบเขตและพฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์ดังกล่าว สรุปได้ว่า ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะย่อย 6 ทักษะ คือ การรวบรวมข้อมูล การกำหนดลักษณะร่วมของข้อมูลโดยใช้ความรู้เดิม การกำหนดหมวดหมู่ที่จะวิเคราะห์ การแจกแจงข้อมูล ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันโดยตรง การนำข้อมูลที่แจกแจงมาจัดระบบและการเปรียบเทียบข้อมูลสำหรับพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ นักเรียนสามารถกำหนดเกณฑ์ในการจำแนก และสามารถแยกแยะข้อมูลสิ่งที่วิเคราะห์ได้ตามเกณฑ์ พร้อมกับบอกความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของข้อมูลและนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

2.3.1 การสร้างเครื่องมือวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

หลักในการสร้างแบบทดสอบ วรรณดี แสงประทีปทอง (2548, น. 105) ได้แนะนำไว้ ดังนี้

1. เขียนคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด
2. คำถามแต่ละข้อควรถามสาระที่สำคัญเพียงประเด็นเดียว
3. คำถามและคำตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ
4. หลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่เป็นปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
5. คำถามแต่ละข้อควรมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว
6. ตัวเลือกที่ใช้สอดคล้องกับประเด็นคำถาม
7. ตัวเลือกแต่ละตัวควรเป็นอิสระจากกัน

8. ถ้าเป็นคำถามเกี่ยวกับคิดคำนวณ ควรระบุหน่วยการวัดให้ชัดเจน จากแนวทางการสร้างแบบทดสอบด้านการคิด ผู้ศึกษาได้ใช้แนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2543, น. 31) และนักการศึกษา กลุ่มจิตมิติ ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และแบบวัดความสามารถทางการคิดไว้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดว่าต้องการวัดความสามารถทางการคิดแบบใด เช่น วัดความสามารถด้านการคิดทั่วไป วัดความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด วัดความสามารถด้านการคิดเฉพาะวิชา

1.2 กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการควรศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อกำหนดโครงสร้าง / องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามแนวคิดทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบ

1.3 สร้างผังข้อสอบ การสร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎี และกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

1.4 เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น การตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์

1.5 นำแบบวัดไปทดลองใช้ โดยนำไปใช้กับกลุ่มที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง แล้วนำผลการตอบมาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก

1.6 นำแบบวัดไปใช้จริง โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพ วรณดี แสงประทีปทอง (2548, น. 309-310) ได้กล่าวไว้ดังนี้

2.1 ความตรงหรือความเที่ยงตรง(Validity)หมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

2.2 ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัดสิ่งเดียวกัน ด้วยเครื่องมือเดียวกันในช่วงเวลาที่ต่างกัน 2 ครั้ง

ขึ้นไป การตรวจสอบความเที่ยงทำได้หลายวิธี เช่น วิธีวัดซ้ำ วิธีใช้เครื่องมือที่สมมูลกัน วิธีหาความสอดคล้องภายใน

2.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงความชัดเจนของเครื่องมือทั้งคำถามและคำตอบ คำถามที่เป็นปรนัยต้องมีความชัดเจน ผู้อ่านเข้าใจตรงกันว่าถามอะไร ส่วนคำตอบ ที่เป็นปรนัยต้องมีคำตอบถูกชัดเจน มีวิธีการตรวจและกฎเกณฑ์ การให้คะแนนทั้งการแปลความหมายที่ผู้ตรวจสามารถให้คะแนนตรงกัน

2.4 อำนาจจำแนก (Diserimination Power) หมายถึงความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้ตรงกับความสามารถของผู้ถูกวัด กล่าวคือ คนที่มีความสามารถในสิ่งที่วัดมาก ควรตอบถูกมากและคนที่มีความสามารถต่ำจะตอบถูกน้อยกว่า

2.5 ความยาก (Difficulty) หมายถึงความยากในเชิงเนื้อหาของเครื่องมือประเภทแบบทดสอบ ซึ่งมีคำตอบถูกผิดตามหลักวิชาหรือหลักการอื่นๆ ความยากพิจารณาจากสัดส่วน หรือร้อยละของผู้ตอบคำถามข้อนั้นๆ ได้ถูกต้อง เครื่องมือวัดผลที่มีความยากพอเหมาะกับกลุ่มผู้สอบ

2.6 ความสามารถในการนำไปใช้ (Usability) หมายถึงการนำเครื่องมือไปใช้ได้สะดวกไม่ยุ่งยากซับซ้อนใช้เวลาในการสอบเหมาะสม ง่ายต่อการตรวจให้คะแนนและการแปลผล

2.7 ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพมีหลายประการควรตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ โดยทั่วไปจะตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็นรายข้อ โดยตรวจสอบความยากและอำนาจจำแนก ส่วนการตรวจเครื่องมือทั้งฉบับ ตรวจสอบด้านความตรงและความเที่ยงจาก การศึกษาแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิด สรุปได้ว่าการวัดความสามารถทางด้านการคิดมีแบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในด้านนี้ ซึ่งสร้างโดยนักการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญ แต่ถ้าแบบสอบถามมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ผู้ที่ต้องการวัดความสามารถทางการคิด สามารถสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง ซึ่งผู้สร้างเครื่องมือต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิดจะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบการคิด

2.3.2 การหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

การหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ได้มีผู้เสนอแนวทางไว้ ดังนี้

กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล (2552, น. 49-68) ได้เสนอแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแบบปรนัยเป็นรายข้อ ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามถูก ตัวอย่าง เช่น มีผู้สอบ 15 คน จาก 25 คน ตอบคำถามข้อหนึ่งถูกค่าความยากของข้อคำถามเท่ากับ $15/25 = .60$ หรือ 60 % สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าความยากจะแทนด้วย “p” ซึ่งหมายถึงสัดส่วน (Proportion) หรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage) การหาค่าความยากของข้อสอบเขียนในรูปสูตรทั่วไปได้ดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก
R แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามถูก
N แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ข้อคำถามใดมีค่าความยากเท่ากับ .00 แสดงว่า ไม่มีผู้สอบตอบข้อคำถามนั้นถูก แต่ถ้าข้อคำถามใดมีค่าความยากเท่ากับ 1.00 แสดงว่า ข้อคำถามนั้นผู้สอบตอบถูกทุกคน เพราะฉะนั้นจะเห็นว่าข้อคำถามใดมีผู้ตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อคำถามนั้นยากและข้อคำถามใดมีผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อคำถามนั้นง่าย

การแปลความหมายของค่าความยาก ได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย โดยการแบ่งช่วงของความยาก ดังนี้

ค่าความยาก	ความหมาย
.00 - .49	ยากมาก (Very Difficult)
.50 - .69	ยากพอเหมาะ (Fairly Difficult)
.70 - .89	ค่อนข้างง่าย (Moderately Easy)
.90 - 1.00	ง่ายมาก (Very Easy)

ในกรณีที่มีผู้สอบมากจะนำคะแนนของผู้สอบมาจัดเรียงตามลำดับจากคะแนนสูงที่สุดไปหาต่ำสุด แล้วแบ่งผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำด้วยเทคนิค 50% 27% 25% แล้วแต่ความเหมาะสม โดยปกติถ้าผู้สอบน้อย เช่น 20 คน ก็ควรใช้เทคนิค 50% ถ้าผู้สอบ 40 คน อาจใช้เทคนิค 25% แต่ถ้ามีผู้สอบจำนวนมากให้ใช้วิธีสุ่มกระจายคำตอบมา 370 แผ่น และใช้เกณฑ์ 27% ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจะได้ผู้สอบในกลุ่มสูง จำนวน 100 คน และผู้สอบในกลุ่มต่ำ จำนวน 100 คน การหาค่าความยากของข้อสอบหาได้ ดังนี้

$$P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยาก

H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

N_L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.2 อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกผู้สอบที่ได้คะแนนกลุ่มสูง (มีความรู้มาก) ออกจากผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ (มีความรู้น้อย) การหาค่าอำนาจจำแนกสามารถหาได้ ดังนี้

1.2.1 คำนวนสัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มสูงที่ตอบข้อคำถามถูก (p_u)

1.2.2 คำนวนสัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อคำถามถูก (p_l)

1.2.3 นำสัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อคำถามถูก ลบออกจากสัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มสูงที่ตอบข้อคำถามถูก นั่นคือ

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่า r ที่ใช้ได้ควรมีอยู่ระหว่าง +0.2 ขึ้นไป ในกรณีที่มีผู้สอบจำนวนมากจะนำคะแนนของผู้สอบมาจัดเรียงตามลำดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด แล้วแบ่งผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ ด้วยเทคนิค 50%, 27%, 25% แล้วแต่ความเหมาะสม เช่นเดียวกับการหาค่าความยาก และในการหาค่าอำนาจจำแนกจะใช้สูตร ดังนี้

อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

$$\text{หรือ } r = \frac{H-L}{N_L}$$

เมื่อ r คือ อำนาจจำแนก

H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

N_L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก ได้กำหนดเกณฑ์ใน

การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
.40 และสูงกว่า	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
.30 ถึง .39	เป็นข้อสอบที่ดี
.20 ถึง .29	เป็นข้อสอบที่อยู่ระหว่างพอใช้
ต่ำกว่า .19	เป็นข้อสอบที่ไม่ดีควรแก้ไขใหม่

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาว่าข้อสอบใดดีหรือไม่ดี จะพิจารณา

จากค่าความยากและอำนาจจำแนก กล่าวคือ ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้จะต้องมีค่าความยากของตัวเลือกที่เป็นตัวถูกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ส่วนตัวลวงมีค่าความยากพอสมควร คือ ประมาณ 5% ค่าอำนาจจำแนกต้องไม่เป็นศูนย์และไม่ติดลบ

2. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือทั้งฉบับ โดยจะกล่าวถึงการตรวจสอบความตรงและการตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบแบบปรนัย ดังนี้

2.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามในเครื่องมือวัดเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการวัดหรือไม่ คำว่า “เนื้อหา” จะครอบคลุมถึงความรู้ ทักษะและพฤติกรรมที่ต้องการวัดความตรงเชิงเนื้อหา รวมถึงความตรงของข้อคำถาม (Item Validity) และความตรงเชิงสุ่ม (Sampling Validity) ความตรงของข้อคำถามเป็นการพิจารณาว่าข้อคำถาม เป็นตัวแทนของเนื้อหาที่วัดหรือไม่ และความตรงเชิงสุ่มเป็นการพิจารณาว่าเนื้อหาที่สุ่มมาสร้างข้อคำถามครอบคลุมเนื้อหาที่วัดหรือไม่ สำหรับในการวัดความรู้ ความคิด เครื่องมือที่ใช้ในการวัด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะฉะนั้นแบบทดสอบต้องครอบคลุมทั้งเนื้อหาและกระบวนการคิด ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบสามารถตรวจสอบโดยการพิจารณาจากผังการสร้างแบบทดสอบหรือตารางเฉพาะ (Table of Specification) กล่าวคือ ถ้าข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบแสดงว่า แบบทดสอบมีความตรงเชิง

เนื้อหา แต่ถ้าข้อคำถามในแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบ เช่นจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องการวัดระดับการนำไปใช้และการวิเคราะห์ แต่ข้อคำถามในแบบทดสอบวัดระดับความรู้และความเข้าใจ แสดงว่าแบบทดสอบขาดความตรงเชิงเนื้อหา

วิธีการในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ถ้าจะให้ผู้เชี่ยวชาญ (ผู้สอนที่มีความรู้ในเนื้อหาที่แบบทดสอบมุ่งวัด) สามารถพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

จุดประสงค์การเรียนรู้	เมื่อ	IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
		R แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ให้ค่าเป็น +1 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ให้ค่าเป็น 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ให้ค่าเป็น -1
		N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 การตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบแบบปรนัย สามารถตรวจสอบได้ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) เป็นวิธีการที่เฟรเดอริค คูเดอร์ และเอ็ม ดับบลิว ริชาร์ดสัน (Frederic Kuder and M.W. Richardson) พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1933 มี 2 สูตร คือ สูตรที่ 20 และสูตรที่ 21 โดยใช้ตัวย่อว่า KR-20 และ KR-21 ข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการนี้ คือ ก) การตรวจให้คะแนนเป็นแบบ 1 กับ 0 กล่าวคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดให้ 0 คะแนน ข) ไม่มีอิทธิพลของความเร็วเข้ามาเกี่ยวข้อง ค) ข้อคำถามในแบบทดสอบต้องวัดองค์ประกอบที่ร่วมกัน (Common Factor) หรือเนื้อหาเดียวกัน

การหาความเที่ยงโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สามารถทำได้โดย

1. นำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ให้ผู้สอบทำ
2. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร

คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ที่ 20 (วิธีนี้เหมือนกับการหาความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ถ้าคะแนนในแต่ละข้อคำถามเป็นแบบ 1 กับ 0) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเที่ยง
	K	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	P	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามถูก
	Q	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามผิด ซึ่งมีค่าเท่ากับ (1-p)
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

จากแนวทางในการตรวจหาคุณภาพของเครื่องมือดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำไปเป็นแนวทางในการตรวจคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นทั้งฉบับโดยการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญและค่าหาความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 และตรวจคุณภาพเป็นรายข้อ โดยวิธีการหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.1 งานวิจัยภายในประเทศ

รัศมี ภูมิธิ (2546, น. 75) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สายสุนีย์ หนูแสง (2546, น. 82) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบสวนกับแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่

ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สุนีย์ สุมาลี (2548, น. 73) ได้ทำการศึกษา ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมุสลิมสันติธรรมมูลนิธิ จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการวิจัยพบว่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนโดยชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนสอน

อรัญญา ประสานกลาง (2548: 73) ได้ทำการศึกษา ผลการสอนโดยใช้วิธีทดลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองหอย จังหวัดชัยภูมิ สอนโดยวิธีทดลองกับนักเรียน จำนวน 23 คน ผลการวิจัยพบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคะแนนความสามารถเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการสอนโดยใช้วิธีทดลอง สูงกว่าก่อนสอนโดยใช้วิธีทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ศิริพรรณ สาอ้าย (2549, น. 32) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

รีนา ภูมิมะวิ (2554, น. 125) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่ากิจกรรมวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกฝนและพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้และเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองและค้นหาความรู้ใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง จึงเป็นกิจกรรมที่ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้ทำอย่างจริงจังควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนไว้ในหลักสูตร โดยกำหนดให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ

การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ และคิดเป็น ทำเป็น เพื่อให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ตามเป้าหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

กู๊ดแมน (Goodman, 1990, อ้างถึงใน สายสุนีย์ หนูแสง, 2546, น. 42) ได้รวบรวมการฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และส่งเสริมการแสดงออกโดยผ่านการเขียนอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ 2-6 ที่มีความคิดและทักษะการจัดระบบต่ำจำนวน 6 คน โดยใช้ครูทำแบบฝึก 3 คน และมีครูอีก 1 คน เป็นผู้ให้คำแนะนำในการใช้เทคนิคระดมสมอง การกำหนดโครงร่าง และการร่างเรื่องราวจากการวิเคราะห์ตัวอย่าง การเขียนของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีการปรับปรุงการเขียนของตนในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อได้รับการฝึกอย่างมีโครงสร้างและแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการสอน นักเรียนที่ประสบความสำเร็จมากในการเรียน โดยการสอนที่ละชั้น นอกจากนี้ นักเรียนยังได้เรียนรู้ที่จะคิดอย่างมีระบบและมีการวางแผนมากขึ้น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ สรุปได้ว่า กิจกรรมวิทยาศาสตร์สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ยิ่งฝึกคิดวิเคราะห์บ่อยครั้งจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝนและพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ได้แก่ กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จำนวน 50 คน จัดเป็น 2 ห้องเรียน โดยคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.3 รูปแบบของการวิจัย เป็นการวิจัยแบบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อน-หลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) โดยศึกษา 1 ตัวแปร คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเป็นแบบ

$O_1 \times O_2$

เมื่อ O_1 แทน การเก็บข้อมูลก่อนการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 O_2 แทน การเก็บข้อมูลหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 \times แทน การทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 น้ำนั้นสำคัญไฉน	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 2 คุณค่าผักและผลไม้	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 3 อาหารเข้า อาหารสมอง	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 4 ไขมันในเลือด	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 5 วิตามินซีดีอย่างไร	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 6 เอลนีโญ ลานีญา	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 7 พลังงานทดแทน	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 8 สารปนเปื้อนในอาหาร	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 9 ภัยจากพลาสติก	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 10 ภาวะโลกร้อน	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 11 ฝนกรด	ใช้เวลา 1 สัปดาห์
เรื่องที่ 12 พายุ	ใช้เวลา 1 สัปดาห์

โดยใช้เวลาในการฝึกชุดกิจกรรมรวมเวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ โดยได้รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

2.1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปจัดกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1.3 กำหนดกรอบเนื้อหาและกิจกรรมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบเนื้อหาและกิจกรรมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เป็น 12 เรื่อง ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 โครงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
1. น้ำนั้นสำคัญ ไฉน	ความสำคัญและ ประโยชน์ของน้ำ ที่เป็นองค์ประกอบ ในร่างกายของคนเรา น้ำจึงเป็นต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์	1. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความ หลักการ	1. บทความ 2. กิจกรรม เรื่อง น้ำนั้นสำคัญไฉน 3. คลิปวีดีโอ เรื่อง ตื่นน้ำอย่างไร ให้ได้ประโยชน์ 4. คลิปวีดีโอ เรื่องความสำคัญของ การต่อน้ำ	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ
2. คุณค่าของผัก และผลไม้	ผักและผลไม้” คือ อาหารที่จำเป็นทั้งต่อ มนุษย์และสัตว์ หรือ อาจจะรวมไปถึง สิ่งมีชีวิตทุกอย่างบน โลกก็ไม่น่าจะผิดแต่ อย่างไร เนื่องจากพืช เองก็สามารถใช้ผัก และผลไม้ นำไปเป็น อาหารเพื่อหล่อเลี้ยง ชีวิตของมันได้ โดย การย่อยสลายของ จุลินทรีย์ และผ่าน ขบวนการการ สังเคราะห์แสง เพื่อ แปรสภาพเป็นธาตุ อาหารที่มีประโยชน์	1. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความ หลักการ	1. กิจกรรม เรื่อง คุณค่าของผักและ ผลไม้ 2. คลิปวีดีโอ เรื่อง กินผลไม้กัน แล้วหรือยัง 3. คลิปวีดีโอ เรื่อง วันนี้นักเรียน กินผักแล้วหรือยัง	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	<p>ต่อส่วนต่างๆ ของพืช ในการดำรงชีวิต ผักและผลไม้สามารถ บำบัดและรักษาโรค ได้ คือ</p> <p>1. ผักและผลไม้ ให้พลังงานต่ำ เพราะ มีไขมันน้อยมาก ผัก และผลไม้หลายชนิด ไม่มีไขมันเลย</p> <p>2. ผักและผลไม้ ไม่มีโคเลสเตอรอล การกินโคเลสเตอรอล มากเกินไปอาจทำให้ ไขมันพอกหลอดเลือด เลือดจนตีตัน</p>			
3. อาหารเช้า อาหารสมอง	<p>มือเช้าเป็นมือที่ สำคัญที่สุด เพราะไม่ เพียงเติมพลังงานให้ ร่างกายและสมองให้ พร้อมที่จะทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดวัน อาหารเช้า ยังป้องกัน โรคเบาหวาน หัวใจ และโรคอ้วนได้อีก อาหารเข้าน้ำหนัก ช่วยลดน้ำหนัก การ งดอาหารเช้าทำให้</p>	<p>1. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมการคิด วิเคราะห์ความสำคัญ</p> <p>2. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมการคิด วิเคราะห์ ความสัมพันธ์</p> <p>3. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมการคิด วิเคราะห์ความ หลักการ</p>	<p>1. กิจกรรม เรื่อง อาหารเช้า อาหาร สมอง</p> <p>2. คลิปวีดีโอ เรื่อง อาหารเช้า</p> <p>3. คลิปวีดีโอ เรื่อง ความสำคัญ ของอาหารเช้า</p> <p>4. คลิปวีดีโอ เรื่อง โทษของการไม่ รับประทานอาหารเช้า</p>	<p>1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ</p> <p>2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์</p> <p>3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	ร่างกายลดระบบเผา ผลาญลง สมองจะ หลังสารเคมีที่ชื่อว่า นิวโรเพปไทด์ วาย (neuropeptide Y) ซึ่งจะส่งสัญญาณให้ คุณกินโดยไม่รู้ตัว มี ภาวะที่เรียกว่า "อาการกินกลางคืน" (night eating syndrome) คือเมื่อ เริ่มกินมื้อกลางวัน แล้ว คุณจะหยุดไม่ได้ จนกระทั่งเข้านอน			
4. ไขมันในเลือด	โรคไขมันในเลือดสูง เป็นภาวะที่ร่างกายมี ระดับไขมันในเลือด สูงกว่าปกติ อาหารที่ คนเป็นโรคไขมันใน เลือดสูงควร หลีกเลี่ยง 1. อาหารที่มี ไขมันสูง เช่น อาหาร ทอดต่าง ๆ 2. เนื่อสัตว์ติดมัน หนังเป็ด หนังไก่ ไช้ แดง แฮม เบคอน และหมูยอ 3. อาหารทะเล บางชนิด เช่น	1. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความ หลักการ	1. กิจกรรม เรื่อง ไขมันในเลือด 2. คลิปวิดีโอ เรื่อง เด็กอ้วน 3. คลิปวิดีโอ เรื่อง อาหารทอด อาหารมัน 4. คลิปวิดีโอ เรื่อง Trans Fat	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	ปลาหมึก และหอย นางรม 4. ขนมหวานที่มี ส่วนประกอบของ น้ำตาล กะทิ หรือ มะพร้าว เช่น กล้วย บวชชี ขนมห้อแกง หรือขนมกล้วย เป็นต้น 5. ขนมหรีอของ ว่างที่มีไขมันแฝงอยู่ เช่น ขนมหขบเคี้ยว โดนัท เค้ก คุกกี้ ไอศกรีม 6. ไขมันที่ได้จาก สัตว์ทุกชนิด เช่น เนย มันหมู มันวัว มันไก่			
5. วิตามินซี คืออะไร	วิตามินซี (Vitamin C) หรือ กรดแอสคอร์บิก เป็นวิตามินที่ละลาย ในน้ำ เป็นสารต่อต้าน อนุมูลอิสระที่มี ประสิทธิภาพสูง สัตว์ส่วนใหญ่สามารถ สังเคราะห์วิตามินซี เองได้ แต่มนุษย์ต้อง อาศัยวิตามินซีจาก อาหารเสริมแทน เท่านั้น วิตามินซี มี บทบาทสำคัญในการ	1. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความ หลักการ	1. บทความ 2. กิจกรรม เรื่อง วิตามินซี ใช้อย่างไร 3. คลิปวีดีโอ เรื่อง วิตามินซี ดี อย่างไร 4. คลิปวีดีโอ เรื่อง	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	สร้างคอลลาเจน เพื่อ ช่วยซ่อมแซมเนื้อเยื่อ ต่าง ๆ ในร่างกาย แหล่งที่พบวิตามินซี ได้ในธรรมชาติ ได้แก่ ผลไม้รสเปรี้ยว			
6. เอลนีโอ ลานีญา	เอลนีโอ เป็น ปรากฏการณ์ ธรรมชาติที่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การหมุนเวียนของ กระแสอากาศกับ กระแสน้ำใน มหาสมุทร เมื่อ กระแสน้ำอุ่นใน มหาสมุทรแปซิฟิก ไหลเข้าแทนที่ กระแสน้ำเย็น บริเวณชายฝั่งเปรู ส่งผลกระทบทาง ระบบนิเวศและ ห่วง โซ่อาหาร ผุ่ปลาที่มี จำนวนลดลง ทำให้ นกชายฝั่งขาดอาหาร ชาวประมงขาด รายได้ รวมทั้งเกิดฝน ตกและดินถล่มอย่าง รุนแรง ลานีญา เป็น ปรากฏการณ์ที่มี ลักษณะตรงข้ามกับ	1. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ฝึก พฤติกรรมความคิด วิเคราะห์ความ หลักการ	1. บทความ 2. กิจกรรม เอลนี โวลานีญา 3. คลิปวีดีโอ เรื่อง ปรากฏการณ์ เอลนีโวลานีญา 4. คลิปวีดีโอ เรื่อง วิตามินขาว เอลนีโวลานีญา	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการ วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	เอลนีโญ คือมีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาวะปกติแต่รุนแรงกว่า คือ กระแสลมสินค้าตะวันออกเฉียง (Trade wind) ที่พัดไปทางทิศตะวันออกเฉียงมีกำลังแรง ทำให้ระดับน้ำทะเลบริเวณทางซีกตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกสูงกว่าสภาวะปกติ ลมค้ายกตัวเหนือประเทศอินโดนีเซียทำให้เกิดฝนตกอย่างหนัก แต่ที่บริเวณชายฝั่งประเทศเปรูน้ำเย็นใต้มหาสมุทรยกตัวขึ้นแทนที่กระแส น้ำอุ่นบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกทางซีกตะวันออกเฉียง			
7. พลังงานทดแทน	พลังงานทดแทน หรือ พลังงานทางเลือก คือ พลังงานที่กำลังจะถูกนำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมหรือเป็นพลังงานที่เป็นทางเลือกใหม่ นอกเหนือจากที่ใช้กัน	1. นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์	1. บทความ เรื่อง ฤกษ์กาลพลังงานทดแทน 2. กิจกรรม เรื่อง พลังงานทดแทน 3. คลิปวิดีโอ เรื่อง ใช้พลังงานทดแทนดีกว่า	1. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญ 2. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถในการวิเคราะห์หลักการ

อยู่ในปัจจุบัน

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	เนื่องจากว่าพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้หรือเพราะมีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากจนเกินไป และนำมาซึ่งภาวะปัญหาโลกร้อน พลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ได้จากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน, ปิโตรเลียม และ แก๊สธรรมชาติ ซึ่งปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมหาศาล	3. นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ความหลักการ	4. คลิปวิดีโอ เรื่อง พลังงานทดแทน	
8. สารปนเปื้อนในอาหาร	สารปนเปื้อนในอาหารเป็นสารพิษที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายจนถึงเสียชีวิตได้ สารปนเปื้อนในอาหารแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ประเภท คือ 1. สารพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ 2. สารพิษที่เกิดจากการกระทำของ	1. นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ฝึกพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ความหลักการ	1. ข่าว เรื่อง ตะลึงพอร์มาลินในปลาหมึกห่างดัง 2. กิจกรรม เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร 3. คลิปวิดีโอ เรื่อง ข่าวพบสารปนเปื้อนในอาหาร	1. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญ 2. ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถในการวิเคราะห์หลักการ

มนุษย์ ส่วนใหญ่เป็น
ผลมาจากความเจริญ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
	ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เรา นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน			
9. ภัยจาก พลาสติก	พลาสติก เป็น สารประกอบอินทรีย์ที่ สังเคราะห์ขึ้นใช้แทนวัสดุ ธรรมชาติ บางชนิดเมื่อ เย็นก็แข็งตัว เมื่อถูก ความร้อนก็อ่อนตัว บาง ชนิดแข็งตัวถาวร มีหลาย ชนิด เช่น โนลอน ยาง เทียม ใช้ทำสิ่งต่างๆ เช่น เสื้อผ้า พิล์ม ภาชนะ ส่วนประกอบของ ยานพาหนะ	1. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ หลักการ	1. บทความ 2. กิจกรรม เรื่อง ภัยจาก พลาสติก 3. คลิปวิดีโอ เรื่อง เตือนภัย พลาสติกใส่อาหาร 4. คลิปวิดีโอ เรื่อง อาหาร ปลอดภัยเด็กไทย พินัยสารพิษ พลาสติก	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ
10. ภาวะโลกร้อน	ภาวะโลกร้อน เป็นภาวะ ที่ชั้นบรรยากาศของโลก กระทำตัวเสมือนกระจก ที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นผ่าน ลงมายังผิวโลกได้ แต่จะ ดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วง อินฟราเรดที่แผ่ออกจาก พื้นผิวโลกเอาไว้ จากนั้น ก็จะคายพลังงานความ ร้อน ให้กระจายอยู่ ภายในชั้นบรรยากาศ และพื้นผิวโลก จึง เปรียบเสมือนกระจกที่	1. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิด	1. กิจกรรม เรื่อง มาลดโลกร้อน กันเถอะ 2. คลิปวิดีโอ เรื่อง ภาวะโลกร้อน	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการ

ปกคลุม

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	สื่อ	การฝึกคิดวิเคราะห์
11. ฝนกรด	ฝนกรด (Acid Rain) วัด ได้จากการใช้สเกลที่ เรียกว่า pH ซึ่งค่ายิ่งน้อย แสดงความเป็นกรดที่แรง ขึ้น น้ำบริสุทธิ์มี pH เท่ากับ 7 น้ำฝนปกติมี ความเป็นกรดเล็กน้อย ส่วนฝนกรดจะมี pH ต่ำ กว่า 5.6 ฝนกรดส่วนมาก พบในบริเวณศูนย์กลาง อุตสาหกรรม มี ผลกระทบต่อพืช สัตว์น้ำ และสิ่งก่อสร้างต่างๆ ได้	1. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 3. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	1. บทความ ประเทศไทยกับการ ตกสะสมของกรด 2. กิจกรรม เรื่อง ฝนกรด 3. คลิปวิดีโอ เรื่อง วิทยาศาสตร์ รอบตัว ฝนกรด	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ
12. พายุ	พายุ (Storms) เกิดขึ้น เมื่อเกิดศูนย์กลางของ แรงดันในอากาศต่ำลง มากกว่าในบริเวณรอบๆ พื้นที่หนึ่ง พร้อมกับมี แรงดันอากาศสูงเกิดขึ้น รอบๆ พื้นที่นั้น การ รวมของแรงปะทะต่างๆ ก่อให้เกิดลม อันส่งผลให้ เกิด การเคลื่อนตัว เปลี่ยนรูปของพายุ	1. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ 3. นักเรียนได้ ฝึกพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	1. กิจกรรม เรื่อง รู้เท่าทันพายุ ร้าย 2. คลิปวิดีโอ เรื่อง พายุมรณะ	1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสำคัญ 2. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ 3. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ หลักการ

2.1.4 ออกแบบรายละเอียดของกิจกรรมสอดคล้องกับความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ที่กำหนดจะได้ทั้งหมด 12 เรื่อง ซึ่งหลักการในการชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

- 1) เลือกใช้กรณีตัวอย่างที่เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
 - 2) ออกแบบกิจกรรมมีความสอดคล้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 3) องค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย
 - (1) ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนระบุชื่อกิจกรรม
 - (2) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
 - (3) จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการ ให้นักเรียน
- บรรลุผล
- (4) เนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคำสั่ง/คำถามให้นักเรียนได้ฝึก
- การคิดวิเคราะห์
- (5) สื่อ
 - (6) ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม
 - (7) การวัดผลประเมินผล

2.1.5 การตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 12 เรื่อง ที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงโดยหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ด้านกิจกรรมที่ฝึกกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์หลักการ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับพฤติกรรมบ่งชี้ว่าเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับระดับคะแนนของแต่ละเรื่องได้ค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 โดยคัดเลือกที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) 0.67 ขึ้นไป
- 2) ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ถูกต้องเหมาะสมสำหรับทดลองใช้
- 3) นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้
 - (1) ทดลองใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน เป็นเด็กเก่ง อ่อน และปานกลาง แล้วหาประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม จำนวน 12 เรื่อง กับคะแนนวัด

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ได้ค่าประสิทธิภาพเป็น 78.71/78.99 บันทึกปัญหาและข้อบกพร่องแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อความถูกต้องและเหมาะสม

(2) นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน เป็นเด็กเก่ง 3 คน เด็กอ่อน 3 คน และเด็กปานกลาง 3 คน แล้วหาประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม จำนวน 12 เรื่อง กับคะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ได้ค่าประสิทธิภาพเป็น 79.71/79.17 บันทึกปัญหาและข้อบกพร่องแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

(3) นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วหาประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม จำนวน 12 เรื่อง กับคะแนนวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ได้ค่าประสิทธิภาพเป็น 80.16/80.88

(4) นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จำนวน 25 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.2.1 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 2 ชุด

คือ ชุดก่อนเรียนและชุดหลังเรียน ชุดละ 35 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อกำหนดรูปแบบวิธีการสร้างและวิธีการหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2) วิเคราะห์เนื้อหาด้านการคิดวิเคราะห์และตัวบ่งชี้พฤติกรรมว่าการคิดวิเคราะห์

3) กำหนดกรอบแนวคิด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย ประเภทของการคิดวิเคราะห์/ความหมาย และตัวบ่งชี้พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ โดยสร้างตามแนวคิดของบลูม (Bloom) ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ประเภทของการคิดวิเคราะห์	ความหมาย	ตัวบ่งพฤติกรรมกรคิดวิเคราะห์
1. การวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ	ความสามารถในการแยกแยะว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด	<p>1. วิเคราะห์ชนิด</p> <ul style="list-style-type: none"> - วินิจฉัยข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใดๆที่พิจารณาอยู่นั้นจัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใด ตามเกณฑ์ หรือหลักการใหม่ที่กำหนด - วินิจฉัยว่าสิ่งนั้น/เหตุการณ์นั้นจัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด - วินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ/สิ่งใดไม่สำคัญ <p>เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่างๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้นหรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็นซึ่งมิได้บอกตรงๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้นอยู่ <p>2. วิเคราะห์สิ่งสำคัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใดสำคัญไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย <p>3. วิเคราะห์เลขศูนย์</p> <ul style="list-style-type: none"> - คิดค้นหาสิ่งของที่ปรากฏไว้ แฝงเร้นไว้ มิได้บ่งบอกไว้ตรงๆ แต่มีร่องรอยส่งให้ เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	การหาความสำคัญของสิ่งต่างๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์ เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน	<p>1. วิเคราะห์ชนิด</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่า สัมพันธ์แบบตามกัน กลับกัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด <p>2. วิเคราะห์ขนาดความสัมพันธ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ประเภทของการคิดวิเคราะห์	ความหมาย	ตัวบ่งพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์
		3. วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ - สามารถหาลำดับขั้นของ ความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็น เรื่องแปลกใหม่
		4. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิธีการ - หาว่าการทำพฤติกรรม มีเป้าหมาย อะไร
		5. วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา แยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หรือหาสาเหตุและผล
		6. วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ - หาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่ง แล้วบอกความสัมพันธ์นั้นหรือ เปรียบเทียบความสัมพันธ์คู่อื่นๆ ที่คล้ายๆ กันทำนองเดียวกันในรูปอุปมาอุปไมย
3. วิเคราะห์เชิงหลักการ	การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราวสิ่งของและการทำงาน ต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ใน สภาพเช่นนั้นเนื่องจากอะไร มี อะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการ อย่างไร มีเทคนิคอะไร	- สามารถแยกแยะและค้นหาโครงสร้าง ของสิ่งนั้นไม่ว่าจะเป็นปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ ข้อมูล จากการทดลอง - สามารถแยกแยะและค้นหาความจริง ของสิ่งนั้น/เรื่องราว/สิ่งสำเร็จรูปนั้น

4) กำหนดแผนผังในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยกำหนดแผนผังในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 แผนผังในสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์		
	วิเคราะห์ความสำคัญ	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	วิเคราะห์เชิงหลักการ
1		✓	
2		✓	
3		✓	
4		✓	
5		✓	
6		✓	
7		✓	
8		✓	
9		✓	
10		✓	
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		
21			✓
22			✓
23			✓
24			✓

25

✓

26

✓

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์		
	วิเคราะห์ความสำคัญ	วิเคราะห์ความสัมพันธ์	วิเคราะห์เชิงหลักการ
27			✓
28			✓
29			✓
30			✓
31	✓		
32		✓	
33		✓	
34	✓		
35	✓		
รวม	13	12	10

5) ออกแบบคำสั่ง/ข้อคำถามของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแผนผังการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยทำเป็น 2 ชุด ชุดก่อนเรียนและชุดหลังเรียน แบบคู่ขนาน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หากตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดให้ 0 คะแนน

6) การตรวจหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

(1) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดก่อนเรียนและชุดหลังเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้านการคิดวิเคราะห์และความตรงเชิงพฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

(2) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ เพื่อหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์และความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับระดับคะแนน คัดเลือกแบบวัดความสามารถ

ในการคิดวิเคราะห์ชุดก่อนเรียนและชุดหลังเรียนที่มีค่าตรงความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 ไว้ทั้งหมด ซึ่งจะได้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชุดละ 35 ข้อ ตามแผนผังการสร้าง แล้วนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

(3) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 25 คน เวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เสร็จแล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ ดังนี้

ก. การวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ แล้วคำนวณหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าความยากระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป นอกนั้นคัดทิ้ง ซึ่งจะได้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดก่อนเรียนและชุดหลังเรียน ชุดละ 30 ข้อ เป็นแบบวัดที่มีคุณภาพที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ข. การวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับโดยการคำนวณหาค่าความเที่ยงตามแบบของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดก่อนเรียนและชุดหลังเรียน และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดก่อนเรียน (Pretest) ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลองสอนแล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบก่อนเรียนไว้ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3.2 ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้เวลาสอนเรื่องละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้ใช้เวลาสอนในชั่วโมงเพิ่มเติม

3.3 เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการสอนแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดหลังเรียน (Posttest) แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบหลังเรียนไว้ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3.4 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละเรื่อง และคะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ ดังนี้

4.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

4.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

4.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.1.3 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล, 2523, น. 136)

4.1.4 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือค่าสถิติพื้นฐานและค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ผู้วิจัยใช้ ดังต่อไปนี้

4.2.1 ค่าสถิติในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ หรือชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

A แทน คะแนนเต็มของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \left(\frac{\sum F}{N} \right) \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนของผลลัพธ์หลังเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

4.2.2 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์คะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1) คะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ของนักเรียน ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

(ล้วน สายยศ, 2552, น. 269-270)

$$\text{สูตร ค่าเฉลี่ย } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (S) ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวมของคะแนน

4.2.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item objective Congruence : IOC)

คำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้ (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2552, น. 50)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 R แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2552, น. 39)

$$\text{ความยาก } p = \frac{R}{T}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนผู้สอบที่เลือกคำตอบถูก
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

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

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจของแบบทดสอบ
 H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
 L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
 N_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงทั้งหมด
 N_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำทั้งหมด

3) หาค่าความเที่ยง (*Reliability*) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คำนวณได้จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2552, น. 61)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเที่ยง
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามผิด ซึ่งมีค่าเท่ากับ (1-p)
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

4) การเปรียบเทียบคะแนนวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน
และหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด , 2553:133)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน” ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปดำเนินการศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร โดยใช้แบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามลำดับ ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	E ₁	E ₂
	84.47	81.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละครั้งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.47 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.33 ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าเป็น $84.47/81.33$ ซึ่งตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์

ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ
Dependent ของคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	n	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	25	13.16	2.34	21.08*
หลังเรียน	25	24.40	3.22	

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
หลังเรียน เท่ากับ 24.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.22 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัด
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน เท่ากับ 13.16 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.34
และค่าทีที่ได้จากการทดสอบมีค่าเท่ากับ 21.08 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า
นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.2.2 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จำนวน 50 คน จัดเป็น 2 ห้องเรียน โดยละความสามารถ

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จำนวน 12 เรื่อง โดยใช้เวลาในการฝึกชุดกิจกรรมรวมเวลา 12 สัปดาห์
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .78 และมีค่าความเที่ยงของชุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 0.86 และ 0.88 ตามลำดับ

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 1) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
- 2) ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการฝึกนักเรียนด้วยตนเอง ดังนี้ ให้นักเรียนฝึกทักษะโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 12 เรื่อง ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
- 3) ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เสร็จ ด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบคู่ขนานกับชุดก่อนเรียน
- 4) นำคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent

1.4 สรุปผลการวิจัย

- 1.4.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ 84.47 / 81.33
- 1.4.2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลปรากฏว่าคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า

2.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ คະแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ในแต่ละครั้งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.47 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.33 มีค่าเป็น 84.47/81.33 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุณีย์ สุมาลี (2548, น. 73) ได้ทำการศึกษา ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมุสลิมสันติธรรมมูลนิธิ จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการวิจัยพบว่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนโดยชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนสอน และงานวิจัยของ รัศมี ภูมิธิ (2546, น. 75) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิทยาสรรค์ จังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมอยู่ในระดับคุณภาพดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ปัจจัยที่ทำให้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นได้ดำเนินการตามขั้นตอนกระบวนการสร้างชุดกิจกรรมที่ถูกต้อง เริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน กำหนดรูปแบบกิจกรรม กำหนดองค์ประกอบโดยอาศัยทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีการปรับปรุงแก้ไข ส่งผลให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ที่สามารถนำไปพัฒนาผู้เรียนและสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน เมื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างส่งผลให้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุสรรา เฉลิมศรี (2555, น. 23) ได้วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 82.08 / 80.14 และงานวิจัยของนพคุณ แดงบุญ (2552, น. 56) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 81.66 / 80.88

2.2 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครอบคลุมการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกจากการปฏิบัติกิจกรรมเหตุการณ์ หรือสถานการณ์จากการอ่านข่าว บทความและดูวิดีโอคลิปและนำความรู้ที่ได้รับมาตอบคำถาม ดังเช่น ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องที่ 8 สารปนเปื้อนในอาหาร และ เรื่องที่ 9 ภัยจากพลาสติก นักเรียนได้เรียนรู้ภัยและอันตรายของสารปนเปื้อนในอาหารและการนำพลาสติกมาใช้ในชีวิตประจำวัน ฝึกการสังเกตสิ่งของที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันนำความรู้มาประยุกต์ใช้ การจำแนกแยะแยะ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการตัดสินใจโดยใช้เหตุผลดังแนวคิดของ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 53) กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญคือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยะแยะ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ซึ่งจะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำมาฝึกผู้เรียน นอกจากนี้ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในแต่ละเรื่องจะมีคำถามช่วยกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน เช่น (1) จากคลิปวิดีโอและข่าว เมื่อร่างกายได้รับสารปนเปื้อนในปริมาณมากจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (2) การรับประทานอาหารทะเลสด, ผักสดต่าง ๆ, เนื้อสัตว์สด, ทอดมัน, ลูกชิ้น, ไส้กรอก, ทับทิมกรอบ, ผลไม้ดอง, ถั่วงอก, ชিংฝอย เป็นต้น อาหารเหล่านี้ มีสารปนเปื้อนในอาหารหรือไม่ อย่างไร (3) จากบทความ นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการปฏิบัติตัวที่เกี่ยวข้องกับภาชนะพลาสติกที่ใช้บรรจุอาหารหรือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (4) ให้นักเรียนบอกอันตรายและการป้องกันอันตรายจากสารเคมีในพลาสติก เป็นต้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์จากการทำกิจกรรมหลายครั้งจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น จึงทำให้คะแนนด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้น เป็นไปตามกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นไดค์ (อ้างในทิสนา แคมมณี, 2551, น. 51) กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำหลายครั้งย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง มีความสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือทอดทิ้งไปนานย่อมทำได้ไม่ดี ซึ่งสอดคล้องกับการทำวิจัยของ สุณีัย สุมาลี (2548, น. 73) พบว่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ

ศิริพรรณ สาอ้าย (2549, น. 32) ที่พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนั้นการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การนำผลการวิจัยไปเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดของกิจกรรมการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

3.1.2 การเลือกใช้สื่อเพื่อนำมาพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ควรเลือกสื่อที่สามารถฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เช่น บทความ ข่าวสารในชีวิตประจำวันที่เป็นปัจจุบันทันเหตุการณ์และเหมาะสมกับช่วงชั้นของผู้เรียน

3.1.3 การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ควรใช้เวลาในการฝึกอย่างต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดบ่อยๆ

3.1.4 สำหรับนักเรียนควรทำชุดกิจกรรมด้วยความตั้งใจและทำอย่างเต็มความสามารถ พยายามฝึกบ่อยๆ อย่างจริงจังตลอดไป จนเกิดความชำนาญและสามารถนำไปเป็นเครื่องมือสำหรับแสวงหาความรู้ในชีวิตได้ทุกด้าน

3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัย เพื่อพัฒนาการออกแบบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้น เพื่อฝึกผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างต่อเนื่องและเกิดทักษะในการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างคงทน

3.2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หรือการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระแส มิชเชเนตร. (2546). *ผลการสอนโดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน บ้านลำดวน จังหวัดสุรินทร์*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล. (2552). *การวัดความรู้ความคิด. ใน ประมวลสาระชุดวิชาการประเมินและ วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียน*. หน่วยที่ 2. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: cursสภาลาดพร้าว ซักเซสมิเดีย.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). *ชุดการเรียนการสอน สำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2525). *ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน ระดับประถมศึกษา*. หน่วยที่ 14. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตนา แคมมณี และ คณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). เดอะ มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- _____. (2552). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ธานินทร์ ปัญญาวัฒนกุล. (2546). *แนวทางการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จากแหล่งเรียนรู้. ใน โครงการสัมมนาปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ธิดา สอนองนารถ (2542). การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์. (2550). การสอนเพื่อพัฒนาการคิด. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้*. หน่วยที่ 10. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นาริรัตน์ พิภสมบุญ. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เนื่อทอง นาย. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษานนทบุรี*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้นฉบับปรับปรุง. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด ฉบับปรับปรุง. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- _____. (2554). คู่มือการใช้แบบฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เล่ม 2. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พูลทรัพย์ โพธิ์สุวรรณ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องพืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เพ็ญประภา แสนลี. (2542). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเรื่องพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2552). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- รัศมี ภูมิธิ. (2546). ผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเพชรพิทยาสรรค์ จังหวัดชัยภูมิ (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- รีนา ภูมิระวิ. (2554). ผลการใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193. (2555). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ฝ่ายงานวิชาการ.
- ล้วน สายยศ. (2552). การวางแผนการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 4. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วรรณดี แสงประทีปทอง. (2548). การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินหลักสูตร. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 8 นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วาสนา ขาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *การศึกษาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ: ธเนศวรการพิมพ์
- ศศิเกษม ทองยงค์ และลีลา สีนานุเคราะห์. (2542). *วิธีสอนวิทยาศาสตร์ สรุปรื้อเนื้อหาตามหลักสูตรใหม่*. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว.
- สายสุนีย์ หนูแสง. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคิดวิเคราะห์ เรื่องเศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม ที่สอนโดยวิธีสืบสวน สอบสวนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2549) ฉบับสรุป*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2547). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิก.

- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2537). การจัดสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสารัตถะและวิทย์วิธีทางวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 10. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนีย์ สุมาลี. (2548). ผลการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมุสลิมสันติธรรมมูลนิธิ จังหวัดนครศรีธรรมราช (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์ การสอนคิดวิเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. (2529). *คู่มือการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานศึกษาธิการเขต.
- อนุสสรณ์ เฉลิมศรี. (2555). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรพรรณ พรสีมา. (2543). *การคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาทักษะการคิด.
- อรัญญา ประสารกลาง. (2548). ผลการสอนโดยวิธีการทดลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- Bloom. B.S. (1956). *Taxonomy of Educattion Obective Handbook I : Cognitive Domain*. New York: David Mackey.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบช่วยธรรมมาภิบาล

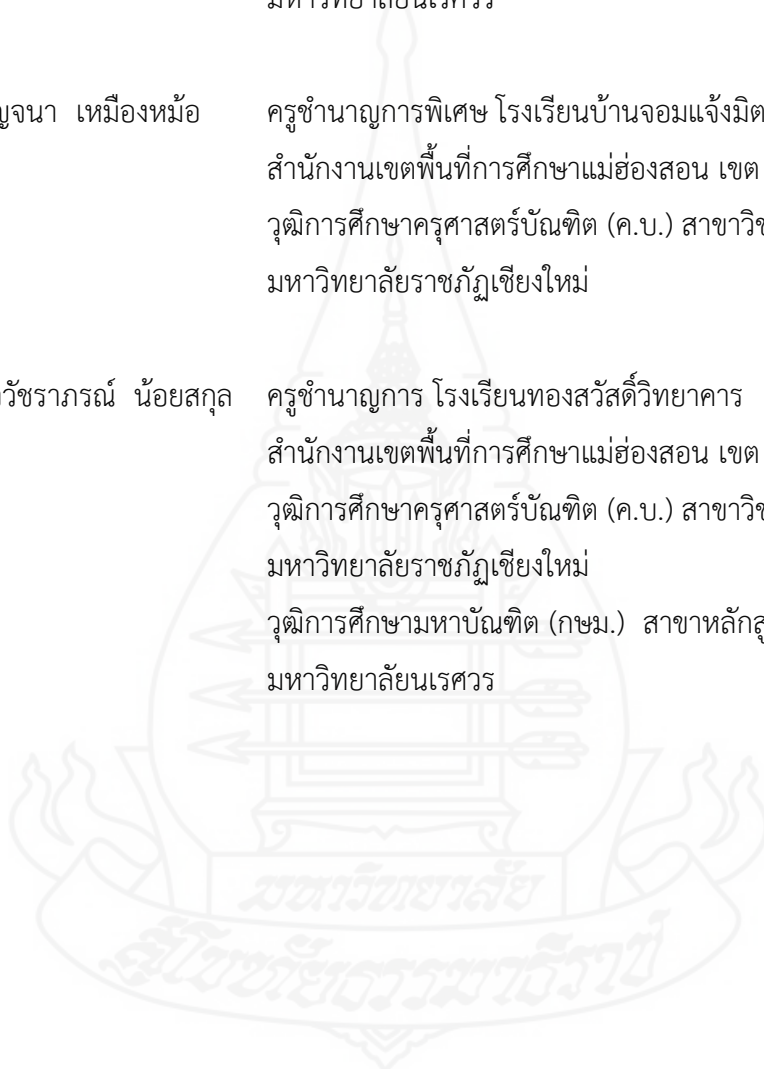


ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นายสุทธิพงษ์ แก้วธีวัง ศึกษานิเทศน์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
วุฒิการศึกษามหาบัณฑิต (กษม.) สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. นางกาญจนา เหมือนหม้อ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
วุฒิการศึกษาครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาภาษาไทย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3. นางสาววัชรภรณ์ น้อยสกุล ครูชำนาญการ โรงเรียนทองสวัสดิ์วิทยาการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
วุฒิการศึกษาครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์-เคมี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
วุฒิการศึกษามหาบัณฑิต (กษม.) สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยนเรศวร



ภาคผนวก ข

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์



ใบกิจกรรม เรื่อง น้ำนั้นสำคัญไฉน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง น้ำนั้นสำคัญไฉน

น้ำนั้นสำคัญไฉน

เคยสงสัยไหมว่า ทำไมในสุขบัญญัติ 10 ประการที่เราท่องกันมาตั้งแต่เด็กๆ จึงสอนว่า เพื่อสุขภาพที่ดี ต้องดื่มน้ำอย่างน้อย 6-8 แก้ว/วัน แน่نونหลายคนเชื่อและปฏิบัติตาม แต่หลายคนก็แค่รู้ไว้เฉยๆ

H₂O หรือ " น้ำ" เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกาย เพราะทุกๆ เซลล์ล้วนมีน้ำเป็นส่วนประกอบทั้งนั้น ถ้านับรวมๆ แล้ว ในร่างกายมีน้ำอยู่ถึงร้อยละ 45-50 ของน้ำหนักตัว น้ำทำหน้าที่สำคัญหลายอย่าง อาทิ

- * ช่วยย่อยและดูดซึมอาหาร รวมทั้งของเสียไปตามกระแสเลือด
- * ช่วยในการสร้างปฏิกิริยาทางเคมีของร่างกาย
- * ช่วยหล่อลื่นและรับการเคลื่อนไหวของเอ็น ข้อต่อต่างๆ
- * น้ำมีส่วนช่วยให้ผิวพรรณสดชื่น
- * ช่วยให้ปฏิกิริยาทางเคมีและการเผาผลาญอาหารในร่างกายไปตามปกติ

* ช่วยในการสะสมอาหาร เช่น ไชมันหรือโปรตีน

* ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้เหมาะสม

ดื่มน้ำแค่ไหน...ถึงจะเพียงพอ

น้ำในร่างกายส่วนใหญ่มาจากน้ำที่เราดื่ม รวมทั้งอาหารที่เรากิน และเกิดจากกระบวนการเมตาโบลิซึม ซึ่งทำงานอยู่ตลอดเวลา ประมาณสองในสามในร่างกายจะอยู่ที่เซลล์ และอีกหนึ่งส่วนที่เหลืออยู่ในเลือด และของเหลวต่างๆ เราสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย โดยการถ่ายปัสสาวะ 1.7 ลิตร ขับออกทางอุจจาระ 0.15 ลิตร จากการขับเหงื่อ 0.5 ลิตร หรือแม้แต่การหายใจเราสูญเสียน้ำไปวันละ 0.4 ลิตรโดยที่เดียว ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการทดแทนน้ำในร่างกายที่สูญเสียไป แต่คนส่วนใหญ่มักจะดื่มน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยจะดื่มน้ำก็ต่อเมื่อกระหายน้ำเท่านั้นความจริง เมื่อเรารู้สึกกระหาย นั้นหมายความว่าร่างกายเกิดภาวะขาดน้ำแล้ว เราสามารถสังเกตสัญญาณอันตราย ของภาวะขาดน้ำได้คือ ถ้ารู้สึกกระหายปัสสาวะน้อยลง และปัสสาวะมีสีเหลืองเข้ม (โดยทั่วไปปัสสาวะจะมีสีอ่อน) ท้องผูกเหนียว อ่อนเพลีย ปวดหัว เวียนหัว หน้ามืดตาลายเป็นตะคริว อุณหภูมิร่างกายสูง และความดันเลือดสูง อาการเหล่านี้ พอได้ดื่มน้ำจะค่อยยังช่วยขึ้นมากแต่การดื่มน้ำให้ได้สุขบัญญัติก็ไม่ใช่ว่าเรื่องง่าย เพราะส่วนใหญ่คนเราจะมีภารกิจมากมายจนลืมนึกเรื่องง่ายๆ แต่สำคัญอย่างนี้ไป

จาก <http://www.envilab.com>



ใบกิจกรรม
เรื่อง น้ำนั้นสำคัญไฉน

1. จากบทความภาวะที่ร่างกายขาดน้ำส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. นักเรียนคิดว่าอาการเลือดข้น ระบบไหลเวียนของเหลวในร่างกายผิดปกติ ผิวดรจนหายาบกร้าน ไตทำงานหนัก ส่งผลให้ปวดศีรษะ เป็นตะคริว ความดันสูง เกิดอาการบวมน้ำเป็นสาเหตุของการดื่มน้ำน้อยหรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
3. ร่างกายของมนุษย์สูญเสียน้ำทางใดบ้าง ให้เรียงลำดับจาก มากไปยังน้อย (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
4. จากข้อ 3 ให้เรียงลำดับการสูญเสียน้ำจาก มากไปยังน้อย (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
5. จากบทความ นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการปฏิบัติตัวที่เกี่ยวข้องกับน้ำ (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง คุณค่าผักและผลไม้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง คุณค่าของผักและผลไม้

คงจะไม่มีใครปฏิเสธคุณค่าอันมหาศาลของผักและผลไม้ได้เป็นแน่ ถ้าจะมีก็อาจจะเป็นกลุ่มคนที่นิยมเฉพาะอาหารที่เน้นเพียงรสชาติเท่านั้น และไม่ได้ใส่ใจกับเรื่องสุขภาพของตัวเองเท่าใดนัก หรือถ้าจะห่วงสุขภาพของตัวเองบ้าง ก็มักจะหันไปพึ่งการรับประทานวิตามิน หรืออาหารเสริม ซึ่งมีราคาแพงมากกว่าแทน เพราะอาจจะคิดแค่เพียงว่าของแพงเท่านั้น จึงจะมีประโยชน์และมีคุณค่ามากที่สุด

ปัจจุบันนี้ มีนักวิจัยจากหลายหน่วยงาน ที่ให้ความสนใจและได้ทำการวิจัยประโยชน์ของผักและผลไม้กันมากขึ้น ทำให้ประชาชนอย่างเราๆ ได้มีโอกาสรู้ว่าผักและผลไม้ที่รับประทานกันอยู่ทุกวันนี้มีประโยชน์มากน้อยแค่ไหน ซึ่งประโยชน์ของผักและผลไม้ที่ได้มีการศึกษาเอาไว้แล้ว ก็พบว่านอกจากจะมีประโยชน์ในด้านของโภชนาการชั้นยอดแล้ว บางชนิดยังสามารถใช้เป็นยาสมุนไพรเพื่อบำบัดและรักษาโรคบางชนิดได้อีกด้วย เช่น โรคมะเร็ง หัวใจ ตาฝ้าฟาง เหน็บชา แผลอักเสบ ร้อนใน ไข้หวัด เป็นต้น แต่ก็ยังมีหลายท่านที่คงสงสัยอยู่ว่า ผักและผลไม้เหล่านั้นจะสามารถรักษาโรคร้ายไข้เจ็บต่างๆ ได้จริงหรือ ? สำหรับคำตอบที่ยืนยันได้ว่าผักและผลไม้สามารถบำบัดและรักษาโรคได้ คือ

ประการแรก ผักและผลไม้ให้พลังงานต่ำ เพราะมีไขมันน้อยมาก ผักและผลไม้หลายชนิดไม่มีไขมันเลย หากกินผักและผลไม้เพิ่มขึ้นแทนอาหารประเภทเนื้อสัตว์หรือไขมันอิ่มตัวได้พลังงานน้อยกว่า โอกาสที่จะมีน้ำหนักเพิ่มจนเป็นโรคอ้วนจึงน้อยกว่า โรคอ้วนเป็นอันตรายที่สำคัญของโรคเบาหวานและโรคหัวใจ

ประการที่สอง ผักและผลไม้ไม่มีโคเลสเตอรอล การกินโคเลสเตอรอลมากเกินไปอาจทำให้ไขมันพอกหลอดเลือดจนตีบตันอันเป็นสาเหตุให้ความดันโลหิตสูงและเป็นโรคหัวใจ ดังนั้นการเลือกรับประทานผักและผลไม้จึงทำให้ไม่ต้องคอยกังวลในเรื่องของโคเลสเตอรอล

บทความ สุขภาพ เพื่อสุขภาพ จาก <http://health.hajjai.com>



ใบกิจกรรม
เรื่อง คุณค่าผักและผลไม้

1. จากบทความการไม่รับประทานผักและผลไม้ หรือทานในปริมาณที่น้อยจนเกินไป จะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าโรคกรดไหลย้อน เป็นสาเหตุของการไม่รับประทานผักและผลไม้ หรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

.....

.....

3. จากบทความ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำตอบที่ยืนยันได้ว่าผักและผลไม้สามารถบำบัดและรักษาโรคได้ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า การรับประทานวิตามิน หรืออาหารเสริม แทนการกินผักและผลไม้ นั้นให้คุณค่าและประโยชน์ต่อร่างกายจริงหรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

.....

.....

5. ผักและผลไม้ ให้คุณค่าต่อร่างกายมนุษย์ อย่างไรบ้าง (วิเคราะห์หลักการ)

.....

.....

.....

ใบกิจกรรม เรื่อง อาหารเช้า อาหารสมอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรมเรื่อง อาหารเช้า อาหารสมอง

อาหารเช้ากระตุ้นพลังสมอง

อาหารเช้าเป็นอาหารมื้อสำคัญกว่ามื้ออื่นๆ เพราะการกินอาหารเช้าจะช่วยเติมห้องที่ว่างมาทั้งคืนของเราให้เต็ม ทำให้เรามีพลังที่จะทำงานต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะพลังสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ การเรียนรู้ ความกระตือรือร้น เชื่อหรือยัง ว่าอาหารเช้ามีคุณค่าและประโยชน์กับเรามากแค่ไหน

ผลการวิจัยพบว่าเด็กนักเรียนที่กินอาหารเช้าไปโรงเรียนจะเรียนและทำงานได้ดีกว่าเด็กที่ไม่กินอาหารเช้า ซึ่งจะเหนื่อยเร็วกว่า หงุดหงิดง่ายกว่า และจะมีปฏิกิริยา ตอบโต้กับสิ่งต่างๆ ได้ช้ากว่าด้วย เรื่องนี้เป็นจุดที่ทำให้ทางโรงเรียน (เริ่มตั้งแต่เด็กอนุบาล) ของอเมริกา หันมาให้ความสนใจกับพฤติกรรมการกินอาหารเช้าของครอบครัวเด็กๆ ถึงขั้นจัดให้เดือน กันยายนเป็น "Better Breakfast Month" (เดือนแห่งการกินอาหารเช้าที่ดีที่สุด) กันทีเดียว

ใบกิจกรรม
เรื่อง อาหารเช้า อาหารสมอง

1. จากบทความเมื่อไม่รับประทานอาหารเช้าจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
.....
2. เด็กนักเรียนที่กินอาหารเช้าไปโรงเรียนจะเรียนและทำงานได้ดีกว่าเด็กที่ไม่กินอาหารเช้า ซึ่ง จะเหนื่อยเร็วกว่า หงุดหงิดง่ายกว่า และจะมีปฏิกิริยา ตอบโต้กับสิ่งต่างๆ ได้ช้ากว่าด้วย เป็น สาเหตุของการไม่รับประทานอาหารเช้าหรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
.....
3. ให้นักเรียนอธิบายคำว่า “ พลังสมอง ” เกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารเช้า อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
4. นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการรับประทานอาหารเช้า (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
5. อาหารเช้าส่งผลดีต่อร่างกายของเรา อย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม เรื่อง ไขมันในเลือด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

จากคลิปวิดีโอ ให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมเรื่อง กิจกรรม ไขมันในเลือด

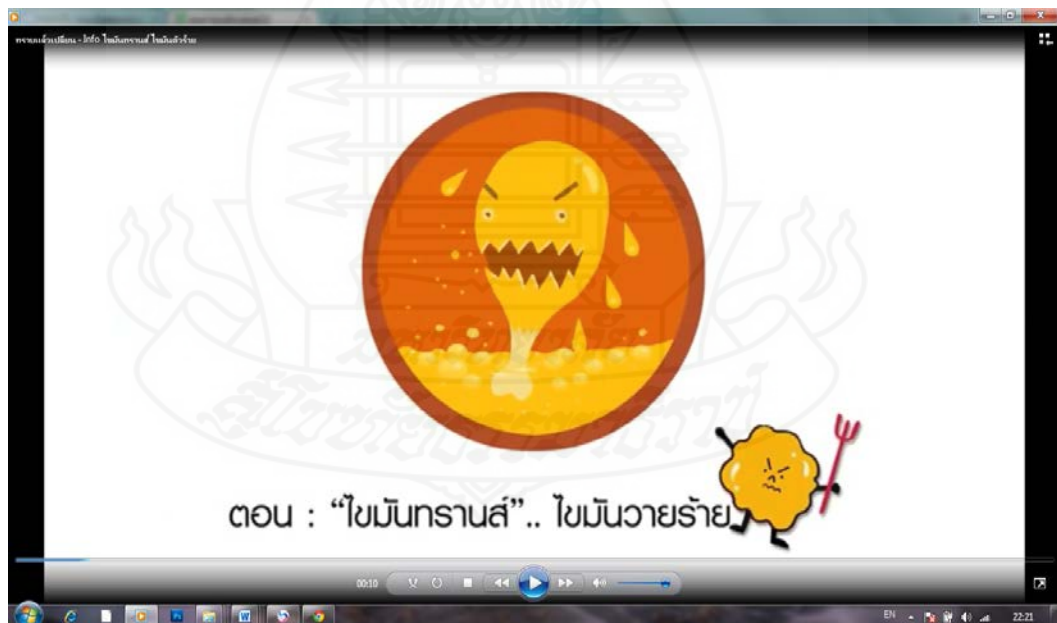
- ครูนำคลิปวิดีโอ เรื่อง เด็กอ้วน ให้นักเรียนดู



ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่อง อาหารทอดอาหารมัน และ เรื่อง Trans Fat เพื่อสรุปเนื้อหาทั้งหมด



เรื่อง Trans Fat



ใบกิจกรรม
เรื่อง ไขมันในเลือด

1. เมื่อร่างกายมีระดับไขมันในเลือดสูงจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง
(วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
.....
2. การรับประทานอาหารทอด อาหารมันมากๆ ร่างกายของเราจะสร้างยุงที่คอยกักเก็บไขมัน
ขึ้นมา ยิ่ง ถ้าเด็กโตขึ้นยุงที่เก็บไขมันจะหยุดการเพิ่มจำนวน แต่จะขยายขนาดขึ้นเรื่อยๆ
ส่งผลให้ร่างกายอ้วน และนำไปสู่การเป็นโรคไขมันในเลือด ได้หรือไม่ อย่างไร
(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
.....
3. ให้นักเรียนบอกพฤติกรรมการกินอาหารให้ห่างไกลจากไขมันในเลือดสูงได้
(วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
.....
4. จากคลิปวิดีโอ นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการปฏิบัติตัวที่เกี่ยวข้องการรับประทานอาหาร
(วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
5. ให้นักเรียนบอกอันตรายของโรคไขมันในเลือดสูง (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง วิตามินซี คืออย่างไร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรมเรื่อง วิตามินซีคืออย่างไร

เราทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า วิตามินซี มีประโยชน์มากมายหลายอย่าง ไม่ว่าจะช่วยปกป้องเซลล์เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขภาพและความแข็งแรงของเนื้อเยื่อในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับเส้นเอ็น และคอลลาเจน ก็มีผลมาจากปริมาณ วิตามินซี ในร่างกาย และ วิตามินซี ยังมีฤทธิ์ในการเป็นสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ที่ดี จึงสามารถป้องกันการทำลายเซลล์จากอนุมูลอิสระได้เป็นอย่างดี และมันช่วยให้ร่างกายสามารถรีไซเคิลสารต้านอนุมูลอิสระตัวอื่นๆ ดังนั้นเพื่อประโยชน์สูงสุดจึงควรที่จะรับประทาน วิตามินซี ร่วมกับสารต้านอนุมูลอิสระชนิดอื่นๆ เช่น วิตามินอี แคโรทีน ฟลาโวนอย เป็นต้น นอกจากนี้ วิตามินซี ยังมีประโยชน์ด้านอื่นๆ อีก คือ

▶ วิตามินซี ช่วยบรรเทาความรุนแรงและระยะเวลาของการเป็นโรคหวัด หากเริ่มรับประทาน วิตามินซี ตั้งแต่เริ่มแรกที่เห็นอาการของโรคหวัด จะช่วยให้อาการป่วยลดความรุนแรงและหายได้เร็วขึ้น มีการศึกษาเมื่อปี 1995 พบว่าหากรับประทาน วิตามินซี 1,000 ถึง 6,000 มิลลิกรัมต่อวันตั้งแต่เริ่มมีอาการของโรคหวัด จะช่วยให้หายได้เร็วขึ้น 21% แต่ก็ยังไม่มีรายงานว่า วิตามินซี สามารถช่วยป้องกันโรคหวัดได้

- ▶ วิตามินซี ช่วยให้แผลหายได้เร็วขึ้น เนื่องจาก วิตามินซี ช่วยให้ร่างกายซ่อมแซมและรักษาตัวเองโดยการไปเสริมสร้างผนังเซลล์ ทำให้เส้นเลือดฝอยแข็งแรง และต่อต้านอาการอักเสบ จึงทำให้แผลหายได้เร็วขึ้น ในทางกลับกันการขาด วิตามินซี ก็ส่งผลให้แผลให้ได้ช้าลงเช่นกัน
- ▶ หากรับประทาน วิตามินซี เป็นประจำทุกวัน จะช่วยให้เหงือกมีสุขภาพแข็งแรง โดย วิตามินซี จะไปช่วยรักษาเซลล์ที่ถูกทำลายและช่วยให้แผลที่เหงือกหายเร็ว
- ▶ เพิ่มความต้านทานต่อ โรคหัวใจ โดยการไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมระดับ คอเลสเตอรอล ในร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรับประทานร่วมกับ วิตามินอี โดยมันจะไปลด การเกาะตัวของไขมันที่ผนังหลอดเลือด
- ▶ เนื่องจาก วิตามินซี เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี มันจึงอาจจะช่วยในการป้องกันและต่อสู้กับ โรคมะเร็ง ได้ มีการศึกษาอย่างมากในเรื่องนี้แต่ก็ยังไม่ข้อสรุปที่ชัดเจน โดยยังมีการถกเถียงกัน อย่างมากเกี่ยวกับ วิตามินซี กับการป้องกันและต่อสู้กับโรคมะเร็ง
- ▶ ช่วยในการป้องกันโรคต่อกระจก เนื่องจาก วิตามินซี สามารถช่วยปกป้องเลนส์ตาจาก อันตรายต่างๆ เช่น ควันบุหรี แสงอัลตราไวโอเล็ต ที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดโรคต่อกระจก มีการศึกษาอันหนึ่งพบว่าผู้หญิงที่รับประทานวิตามินซีอย่างน้อย 10 ปี พบว่ามีความเสี่ยงที่จะมี อาการเลนส์ตาขุ่นมัวซึ่งเป็นอาการเริ่มแรกของโรคต่อกระจก ลดลงถึง 77%
- ▶ บรรเทาอาการแพ้ หอบหืด ไซนัส ทั้งนี้เนื่องจากโดยธรรมชาติแล้ว วิตามินซี มีคุณสมบัติเป็น สารต่อต้านภูมิแพ้ต่างๆ เช่น ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้ ซึ่งอาการแพ้เหล่านี้ก็เป็นสาเหตุส่วนหนึ่งของโรคไซนัส นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่า วิตามินซี ช่วยป้องกันและทำให้อาการหอบหืดดีขึ้น
- ▶ ช่วยป้องกันอาการไมเกรน เมื่อรับประทานร่วมกับ pantothenic acid โดย วิตามินซี จะไป ช่วยร่างกายในการต่อสู้กับความเครียดได้ดีขึ้น
- ▶ ช่วยเรื่องความจำ โดย วิตามินซี จะไปช่วยรักษาสุขภาพของเซลล์ประสาทและจะได้ผลดี ยิ่งขึ้นหากรับประทานร่วมกับอาหารต้านอนุมูลอิสระชนิดอื่นๆ เช่น วิตามินอี แคโรทีน กิงโกะ ไบโกลบ่า และโคเอนไซม์ Q10

ใบกิจกรรม
เรื่อง วิตามินซี คืออย่างไร

1. หากร่างกายขาดวิตามินซี จะส่งผลเสียต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
.....
2. นักเรียนคิดว่าอาการภูมิแพ้ต่างๆ เช่น ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้ เป็นสาเหตุของการขาดวิตามินซี หรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
.....
3. วิตามินอี แคโรทีน ฟลาโวนอยเป็นสารต้านอนุมูลอิสระเมื่อรับประทานร่วมกับวิตามินซี จะส่งผลต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
.....
4. นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการรับประทานวิตามินซี (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
.....
5. นักเรียนคิดว่าวิตามินซีมีผลอย่างไรต่อการรักษาโรคภัยไข้เจ็บ (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
.....

ใบกิจกรรม เรื่อง เอลนีโญ ลานีญา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรมเรื่อง เอลนีโญลานีญา

ผลกระทบต่ออุณหภูมิโลกของ “เอลนีโญ” ตรงข้ามกับ “ลานีญา”

นักวิทยาศาสตร์พบว่า ในฤดูหนาวและฤดูร้อนของซีกโลกเหนือ (ระหว่างเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ และเดือนมิถุนายน-สิงหาคม) รูปแบบของฝนและอุณหภูมิหลายพื้นที่ผิดไปจากปกติ เช่น ในฤดูหนาว บริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของแอฟริกาและตอนเหนือของประเทศบราซิลแห้งแล้งผิดปกติ ขณะที่ทางตะวันตกของแคนาดา อลาสก้าและตอนบนสุดของอเมริกามีอุณหภูมิสูงผิดปกติ ส่วนบางพื้นที่บริเวณกึ่งเขตร้อนของอเมริกาเหนือ และอเมริกาใต้ (บราซิลตอนใต้ถึงตอนกลางของอาร์เจนตินา) มีฝนมากผิดปกติ

ปรากฏการณ์ลานีญาทำให้ออสเตรเลีย อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์มีแนวโน้มที่จะมีฝนมากและมีน้ำท่วม ขณะที่บริเวณแปซิฟิกเขตร้อนตะวันออกเฉียงใต้มีฝนน้อยและแห้งแล้งนอกจากพื้นที่ในบริเวณเขตร้อนจะได้รับผลกระทบแล้ว ปรากฏว่าลานีญายังมีอิทธิพลไปยังพื้นที่ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไปด้วย โดยพบว่า แอฟริกาใต้มีแนวโน้มที่จะมีฝนมากกว่าปกติและมีความเสี่ยงต่ออุทกภัยมากขึ้น ขณะที่บริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของอเมริกาใต้มีฝนน้อยและเสี่ยงต่อการเกิดความแห้งแล้ง และในสหรัฐอเมริกาช่วงที่เกิดปรากฏการณ์ลานีญาจะแห้งแล้งกว่าปกติทางตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงปลายฤดูร้อนต่อเนื่องถึงฤดูหนาว บริเวณที่ราบตอนกลางของประเทศ

ในช่วงฤดูใบไม้ร่วง และทางตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงฤดูหนาว แต่บางพื้นที่ทางตอนเหนือและตะวันออกเฉียงใต้นั้นมากกว่าปกติในช่วงฤดูหนาว

ส่วนผลกระทบของลานีญาที่มีต่อรูปแบบของอุณหภูมิปรากฏว่าในช่วงลานีญา อุณหภูมิผิวพื้นบริเวณเขตร้อนโดยเฉลี่ยจะลดลง และมีแนวโน้มต่ำกว่าปกติในช่วงฤดูหนาวของซีกโลกเหนือ ทางตะวันตกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีมีอุณหภูมิ

ต่ำกว่าปกติ ขณะที่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมหาสมุทร รวมถึงพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของออสเตรเลียมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ส่วนทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกาต่อเนื่องถึงตอนใต้ของแคนาดามีอากาศหนาวเย็นกว่าปกติ จากผลงานวิจัยของ ดร.วิลเลียม เกรย์ แห่งมหาวิทยาลัยรัฐโคโลราโด พบว่า ลานีญามีผลกระทบต่อพายุหมุนเขตร้อน โดยพายุเฮอริเคนในมหาสมุทรแอตแลนติกและอ่าวเม็กซิโก มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น สหรัฐอเมริกาและหมู่เกาะแคริบเบียนมีโอกาสประสบกับพายุเฮอริเคนมากขึ้น

ผลกระทบของปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญาต่อปริมาณฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย



จากการศึกษาสภาวะฝนและอุณหภูมิของประเทศไทยในปีเอลนีโญ และในปีลานีญา โดยใช้วิธีวิเคราะห์ค่า Composite Percentile ของปริมาณฝน และ Composite Standardized ของอุณหภูมิ จากข้อมูลของปริมาณฝน และอุณหภูมิรายเดือนในช่วงเวลา 50 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2494 ถึง 2543 พบว่า ปริมาณฝนของประเทศไทยส่วนใหญ่ต่ำกว่าปกติ

(Rainfall Index น้อยกว่า 50) โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝน และพบว่าเอลนีโญขนาดปานกลางถึงรุนแรงมีผลกระทบทำให้ปริมาณฝนต่ำกว่าปกติมากขึ้น สำหรับอุณหภูมิปรากฏว่าสูงกว่าปกติทุกฤดู ในปีเอลนีโญ โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝน และสูงกว่าปกติมากขึ้นในกรณีที่เอลนีโญมีขนาดปานกลางถึงรุนแรงอย่างก็ตามจากการศึกษาพบว่า ในช่วงกลางและปลายฤดูฝน ไม่สามารถหาข้อสรุปเกี่ยวกับสภาวะฝนในปีเอลนีโญได้ชัดเจน นั่นคือ ปริมาณฝนของประเทศไทยมีโอกาสเป็นไปได้ทั้งสูงกว่าปกติและต่ำกว่าปกติ โดยเฉพาะฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ในขณะที่อุณหภูมิของอากาศจะสูงกว่าปกติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เอลนีโญมีขนาดรุนแรงผลกระทบดังกล่าวจะชัดเจนมากขึ้น

จาก <http://www.nakhonsawan-mnre.org>

(วารสาร Green Research ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม)

ใบกิจกรรม
เรื่อง เอลนีโญ ลานีญา

1. ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. จากบทความนักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะฝนแล้งในประเทศไทย พร้อมบอกผลกระทบและการแก้ไขหรือบรรเทาภาวะวิกฤตที่เกิดขึ้น (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
.....
3. การสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำจะช่วยแก้ไขปัญหายุ่งยากแล้งได้จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
4. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่มาจากปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญาได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
5. ปริมาณฝนของประเทศไทยมีโอกาสเป็นไปได้ทั้งสูงกว่าปกติและต่ำกว่าปกติ โดยเฉพาะฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ในขณะที่อุณหภูมิของอากาศจะสูงกว่าปกติ จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าจะมีผลอย่างไรต่อการดำรงชีวิตของคนไทย (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม เรื่อง พลังงานทดแทน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรมเรื่อง พลังงานทดแทน

มาถึงกาลพลังงานหมดโลก....



ขณะที่พลังงานหลักทั่วโลกมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ซึ่งสวนทางกับการใช้พลังงานของโลกที่มีอัตราสูงขึ้น โดยน้ำมัน ถือเป็นพลังงานที่มีการใช้มากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง อันดับที่สองคือ ก๊าซธรรมชาติ รองลงมาคือ ถ่านหิน จากการคาดการณ์ของกระทรวงพลังงาน สหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ.

2563 ทั่วโลกจะมีสัดส่วนการใช้น้ำมันอยู่ที่ร้อยละ 37 ก๊าซธรรมชาติร้อยละ 27 ถ่านหินร้อยละ 25 พลังงานหมุนเวียนร้อยละ 8 และพลังงานนิวเคลียร์ร้อยละ 3 ซึ่งหากโลกยังคงมีการใช้พลังงานฟอสซิลในอัตราที่สูงเช่นในปัจจุบัน และถ้าหากไม่มีการค้นหาแหล่งผลิตพลังงานเพิ่มเติม เราจะมีน้ำมันใช้ได้อีกประมาณ 30 ปี ก๊าซธรรมชาติ 50 ปี ถ่านหินประมาณ 200 ปีแน่นอนว่า จะส่งผลกระทบต่ออย่างมหาศาลกับคนทั้งโลก พลังงานทดแทนหรือพลังงานทางเลือกจึงเป็น

พลังงานหมุนเวียนที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นและถือเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้วิกฤตพลังงานมีทางออกในปัจจุบันก๊าซธรรมชาติและพลังงานงานหมุนเวียนมีอัตราการใช้ที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในอดีตการสร้างโรงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ มีราคาค่อนข้างสูง แต่ปัจจุบันต้นทุนการผลิตลดลงมาก เนื่องจากมีผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์เพิ่มมากขึ้นตลอดจนมีการเพิ่มจำนวน



การสร้างโรงไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้มีการแข่งขันในเรื่องราคาจึงทำให้แผงโซลาร์เซลล์มีราคาถูกลง และหากจะเปรียบเทียบการสร้างโรงไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังงานสะอาดประเภทอื่นๆ จะมีต้นทุนการก่อสร้างที่สูงกว่าแต่การบำรุงรักษาถือว่าอยู่ในระดับที่ไม่สูงจนเกินไปนักทำให้การสร้างโรงไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นตัวเลือกที่ดีตัวหนึ่งในการผลิตพลังงานสะอาด

วิกฤตพลังงานที่กำลังคุกคามโลกอย่างต่อเนื่องจากสาเหตุหลักของการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากและพลังงานฟอสซิลที่มีอยู่อย่างจำกัดซึ่งอาจจะหมดไปในเวลาอันใกล้ โดยมีการคาดการณ์กันว่าพลังงานฟอสซิลบางชนิด

หากไม่มีการค้นหาแหล่งผลิตเพิ่มเติม อาจจะหมดไปในระยะเวลาไม่เกิน 50 ปี พลังงานทดแทนและโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจึงเกิดขึ้นมากมาย เช่น การผลิตพลังงานจากขยะ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ ชีวมวล เป็นต้น ทั้งจากการสนับสนุนของภาครัฐ และการลงทุนของภาคเอกชน เพื่อตอบสนองการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนการดึงศักยภาพของพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ถือเป็นอีกหนทางที่จะช่วยแก้ไขปัญหาด้านพลังงานที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้เป็นอย่างดี

ใบกิจกรรม
เรื่อง พลังงานทดแทน

1. หากโลกเราไม่มีพลังงานจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์อย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)

.....

.....

2. จากบทความที่ว่า “ ถ้าหากไม่มีการค้นหาแหล่งผลิตพลังงานเพิ่มเติม เราจะมีน้ำมันใช้ได้ อีกประมาณ 30 ปี ก๊าซธรรมชาติ 50 ปี ถ่านหินประมาณ 200 ปี ” นักเรียนมีความ คิดเห็น อย่างไรบ้างกับคำกล่าวนี้ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนอธิบายคำว่า “ วิฤตพลังงาน ” เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

.....

.....

.....

4. จากบทความ นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการปฏิบัติตัวเกี่ยวกับการใช้พลังงาน (วิเคราะห์หลักการ)

.....

.....

5. นักเรียนจะมีส่วนช่วยลดการใช้พลังงาน และการอนุรักษ์พลังงาน ได้อย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)

.....

.....

ใบกิจกรรม เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านข่าว และตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร

ตะลึงฟอร์มาลินในปลาหมึกแห้งดอง



จากกรณี จนท.กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมเทศบาลเมืองชุมพร เจ้าหน้าที่สาธารณสุขอำเภอ (สสอ.) เมืองชุมพร ร่วมกันตรวจสอบสารปนเปื้อนในอาหารตามตลาดสด ร้านค้าปลีก ร้านค้าย่อย และแผงลอย ในพื้นที่

รับผิดชอบเขตเทศบาลเมืองชุมพร ได้ตรวจสอบ “ร้านเจ้าพิตปลาสด” ในตลาดสดชุมพร พบฟอร์มาลินในปลาหมึกที่นำมาวางจำหน่าย สอบถามเจ้าของร้านบอกว่าปลาหมึกทั้งหมดซื้อมาจากห้างค้าปลีกยักษ์ใหญ่แห่งหนึ่ง สาขาชุมพร เขตเทศบาลตำบลวังไผ่ อ.เมืองชุมพร จึงประสานไป จนท.กองสาธารณสุขและอนามัยเทศบาลตำบลวังไผ่ ร่วมตรวจสอบที่ห้างสรรพสินค้ายักษ์ดังกล่าว พบปลาหมึกที่วางจำหน่ายเป็นปลาหมึกแช่แข็ง “ยี่ห้ออาร์เจน” แพ้กละ 13.50 กก. จำหน่ายราคาแพ้กละ 625 บาท



ตรวจสอบในเบื้องต้นพบว่ามีสารปนเปื้อนฟอร์มาลินอยู่ในปลาหมึกจริง สสอ.เมืองชุมพร จึงประสานไปยัง จนท.สาธารณสุข (สสจ.) ชุมพร สั่งให้ทางห้างห้ามวางจำหน่ายและเก็บปลาหมึกทั้งหมดออกจากชั้นวางขายทันที พร้อมกับยึดปลาหมึกตัวอย่างไปตรวจอย่างละเอียดเพื่อดำเนินการตามขั้นตอนทางกฎหมายต่อไป สำหรับปลาหมึกดังกล่าวมีวางจำหน่ายในห้างค้าปลีกยักษ์ใหญ่ดังกล่าวไปทั่วประเทศ ลูกค้า

ที่เข้ามาซื้อส่วนใหญ่จะเป็นพ่อค้าแม่ค้าที่เปิดร้านขายหมูกระทะและชาวบ้านทั่วไป เนื่องจากมีราคาถูก ซึ่งสารฟอร์มาลิน เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกายหากบริโภคโดยตรงจะมีพิษเฉียบพลัน คือ มีอาการตั้งแต่ปวดท้องอย่างรุนแรง อาเจียน อุจจาระร่วง หมดสติ และตายในที่สุด หากได้รับน้อยลงมาจะเป็นผลให้การทำงานของตับ ไต หัวใจ สมองเสื่อมลง หากสัมผัสก็จะระคายเคืองผิวหนัง ปวดแสบปวดร้อน ผู้ที่ไวต่อสารนี้มากจะมีอาการปวดศีรษะ หายใจติดขัด แน่นหน้าอก หากสูดดมจะมีอาการเคืองตา จมูก และคอ ปวดแสบปวดร้อน

นายศรีชัย วีระนรพานิช นายกเทศมนตรีเมืองชุมพร กล่าวว่า เรื่องนี้เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 21 ก.ย. ที่ผ่านมา เนื่องจากเป็นนโยบายของเทศบาลเมืองชุมพร ที่ให้หน่วยงานเกี่ยวข้องต้องตรวจสอบอาหารในตลาดสด ร้านค้าปลีก ร้านค้าย่อย แผงลอย ในเขตพื้นที่รับผิดชอบเป็นประจำทุกสัปดาห์เพื่อคุ้มครองผู้บริโภค เมื่อตรวจพบสารฟอร์มาลินปนเปื้อนในปลาหมึก เจ้าหน้าที่ก็ได้สอบสวนถึงแหล่งที่มา พร้อมกับประสานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการตามขั้นตอนขณะนี้อยู่ในขั้นตอนของ สสจ.ชุมพรแล้ว ในส่วนความรับผิดชอบของเทศบาล ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ได้มีนงอนใจได้สั่งให้มีมาตรการคุมเข้มเฝ้าระวังและแจ้งไปยังพ่อค้าแม่ค้าและผู้จัดการตลาดสดต่างๆ ให้ระมัดระวังตรวจสอบในการเลือกซื้ออาหารเข้ามาจำหน่ายในเขตพื้นที่รับผิดชอบแล้ว

ใบกิจกรรม
เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร

1. จากคลิปวิดีโอและข่าว เมื่อร่างกายได้รับสารปนเปื้อนในปริมาณมากจะส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. การรับประทานอาหารทะเลสด, ผักสดต่าง ๆ , เนื้อสัตว์สด, ทอดมัน, ลูกชิ้น, ไส้กรอก, ทับทิมกรอบ ,ผลไม้ดอง, ถั่วงอก, จิงฝอย เป็นต้น อาหารเหล่านี้ มีสารปนเปื้อนในอาหารหรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
.....
3. นักเรียนสามารถหลีกเลี่ยงจากการรับประทานอาหารให้ห่างไกลจากสารปนเปื้อนในอาหารได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
.....
4. จากคลิปวิดีโอและข่าว นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการเลือกรับประทานอาหารในชีวิตประจำวัน (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
5. ให้นักเรียนบอกอันตรายของสารปนเปื้อนในอาหารที่มีต่อผู้บริโภค (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม เรื่อง ภัยจากพลาสติก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง ภัยจากพลาสติก

ภัยสุขภาพ! จาก บรรจุภัณฑ์ พลาสติก

ปัจจุบันการบริโภคอาหาร คงหนีไม่พ้นภาชนะพลาสติกที่ใช้บรรจุอาหารหรือเครื่องดื่ม หลากหลายรูปแบบ อาทิ ถุงพลาสติก กล่องโฟม ขวดพลาสติก หรือแม้แต่ฟิล์มห่อหุ้มอาหาร เนื่องจากช่วยอำนวยความสะดวกสบาย

แต่หารู้ไม่ว่า.... พลาสติกที่นำมาใส่อาหารนั้น สามารถทำเกิดโรคหัวใจและโรคเบาหวานได้



พลาสติก โฟม และแผ่นฟิล์มใส ทำมาจาก ส่วนประกอบของพลาสติกที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ กรรมวิธีการผลิต จึงทำให้มีคุณสมบัติต่างกันตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ เช่น พลาสติกชนิด PP Film (Polypropylene) ใช้ ทำถุงทนความร้อน สามารถบรรจุอาหารร้อน หรือใช้กับ เต้าไม่โครเวฟได้, PE Film (Polyethylene) สามารถทน กรดต่าง เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนความเย็น แต่ทนความร้อน

ได้ไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับใช้บรรจุอาหารแช่แข็ง

และ PS Film (Polystyrene) มีความแข็งแรงเหนียว ก๊าซสามารถซึมผ่านได้ เหมาะสำหรับบรรจุอาหารสด ผักสด และใช้ได้ดีกับถาดโฟม แต่ไม่ควรใช้กับอาหารร้อนเกิน 70 องศาเซลเซียส



แต่บรรดาผู้บริโภคจะได้ของแถมที่มากับบรรจุภัณฑ์...นั่นคือ สารละลายของพลาสติกที่ออกมาสู่อาหาร คือ Monomer ที่ใช้ทำพลาสติก เป็นสารอันตราย ทำให้เกิดมะเร็งได้ เช่น VCM Styrene monomer เป็นต้น และยังมีสารเติมเต็ม ได้แก่ สาร Plasticizer เช่น กลุ่มฟอสเฟต และกลุ่ม Talate, สาร Antioxidant สารที่ช่วยป้องกันพลาสติกเสื่อมสภาพ เช่น Phenol, Bis-phenol โดยนักวิจัยพบผู้ป่วยโรคเบาหวาน และโรคหัวใจ มีสาร BPA ในปัสสาวะ สูงกว่าคนทั่วไป ซึ่งสารอันตรายนั้นมาจากพลาสติก BPA เป็นสารเคมีที่ใช้ทั่วไปในการผลิตภาชนะ, บรรจุภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์พลาสติก ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนมากที่สุดในโลก และยังพบว่ามีปนเปื้อนอยู่ในฝุ่นละอองทั่วไป เมื่อสูดหายใจเข้าไปก็ส่งผลเสียต่อสุขภาพ



การป้องกันอันตรายจากสารเคมีในพลาสติกคือ ไม่ควรนำพลาสติกที่ใช้ได้ครั้งเดียวกลับมาใช้ใหม่ และพลาสติกที่ใช้บรรจุอาหารต้องไม่มีสี ถ้ารู้จักระมัดระวังการใช้พลาสติกในการบรรจุอาหารที่ดี ร่างกายของคุณก็จะปลอดภัยจากสารเคมี

ใบกิจกรรม
เรื่อง ภัยจากพลาสติก

1. จากบทความภัยร้ายจากพลาสติก ส่งผลกระทบต่อร่างกายอย่างไรบ้าง
(วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. นักเรียนคิดว่าผู้ป่วยโรคเบาหวาน และโรคหัวใจ มีสาร BPA ในปัสสาวะ สูงกว่าคนทั่วไปนั้น
เป็นสาเหตุมาจากการได้รับสารเคมีจากพลาสติก ใช่หรือไม่ อย่างไร
(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
.....
3. นักเรียนสามารถหลีกเลี่ยงจากภัยร้ายของพลาสติก ได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
4. จากบทความ นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการปฏิบัติตัวที่เกี่ยวข้องกับภาชนะพลาสติกที่ใช้
บรรจุอาหารหรือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
5. ให้นักเรียนบอกอันตรายและการป้องกันอันตรายจากสารเคมีในพลาสติก
(วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
.....

ใบกิจกรรม

เรื่อง มลพิษโลกร้อนกันเถอะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

ดูคลิปวิดีโอและอ่านบทความ ตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง มลพิษโลกร้อนกันเถอะ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ไม่ว่าจะ เป็นอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกและน้ำในมหาสมุทร ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมาอุณหภูมิเฉลี่ยของ โลกสูงขึ้นถึง 0.74 ? 0.18 องศาเซลเซียส และจากแบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศพบว่าในปี พ.ศ. 2544 – 2643 อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส



สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนก็เพราะว่า ก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเผาผลาญถ่านหินและ เชื้อเพลิง รวมไปถึงสารเคมีที่มีส่วนผสมของก๊าซ เรือนกระจกที่มนุษย์ใช้ และอื่นๆอีกมากมาย จึงทำ ให้ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นไปรวมตัวกันอยู่ บนชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้รังสีของดวงอาทิตย์ ที่ควรจะสะท้อนกลับออกไปในปริมาณที่เหมาะสม

กลับถูกก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้กักเก็บไว้ ทำให้อุณหภูมิของโลกค่อยๆสูงขึ้นจากเดิม

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนนั้นก็มิให้เราเห็นกันอยู่บ่อยๆ สภาพลมฟ้าอากาศที่ผิดแปลกไปจากเดิม ภัยธรรมชาติที่รุนแรงมากขึ้น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุที่รุนแรง อากาศที่ร้อน ผิดปกติจนมีคนเสียชีวิต รวมไปถึงโรคระบาดชนิดใหม่ๆ หรือโรคระบาดที่เคยหายไปจากโลกนี้แล้วก็กลับมาให้เราได้เห็นใหม่ และพาหะนำโรคที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น

ในอนาคตคาดว่าผลกระทบของภาวะโลกร้อนจะรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ เราสามารถช่วยกันลดภาวะโลกร้อนได้หลายวิธี หลักๆ ก็เห็นจะเป็นการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและประหยัด เพราะว่าพลังงานที่พวกเราใช้กันอยู่ทุกวันนี้กว่าจะมาถึงให้เราได้ใช้นั้น ต้องผ่านกระบวนการขั้นตอนในการผลิตมากมาย และแต่ละขั้นตอนก็จะทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกขึ้นมา เพราะฉะนั้นการลดใช้พลังงานก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ เช่น การปิดไฟเมื่อไม่ได้ใช้ การใช้น้ำอย่างประหยัด การใช้จักรยานแทนรถยนต์ในการเดินทางใกล้ๆ และอื่นๆ อีกมากมาย

การปลูกต้นไม้ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ อย่างที่เราู้กันดีว่าในเวลากลางวัน ต้นไม้จะช่วยหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไป และหายใจออกมาเป็นก๊าซออกซิเจน เปรียบเสมือนเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเราโดยแท้ แต่ทว่าปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลายและมีจำนวนลดลงไปอย่างมาก ฉะนั้นถ้าเราทุกคนช่วยกันปลูกต้นไม้ ก็เหมือนกับช่วยเพิ่มเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเรา

<http://www.greentheearth.info>



ใบกิจกรรม
เรื่อง มาลดโลกร้อนกันเถอะ

1. ภาวะโลกร้อน ส่งผลกระทบต่อโลกของเรา อย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. จากบทความนักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
3. สภาพลมฟ้าอากาศที่ผิดแปลกไปจากเดิม ภัยธรรมชาติที่รุนแรงมากขึ้น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุที่รุนแรง อากาศที่ร้อนผิดปกติจนมีคนเสียชีวิต รวมไปถึงโรคระบาดชนิดใหม่ๆ หรือโรคระบาดที่เคยหายไปจากโลกนี้แล้วก็กลับมาให้เราได้เห็นใหม่ และพาหะนำโรคที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น เป็นสาเหตุจากภาวะโลกร้อน ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
4. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
5. อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกและน้ำในมหาสมุทร ในช่วง 100 ปีที่ผ่านมาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นถึง 0.74 องศาเซลเซียส และจากแบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศพบว่าในปี พ.ศ. 2544 – 2643 อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 1.1 ถึง 6.4 องศาเซลเซียส จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าจะมีผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม เรื่อง ฝนกรด

จุดประสงค์การเรียนรู้

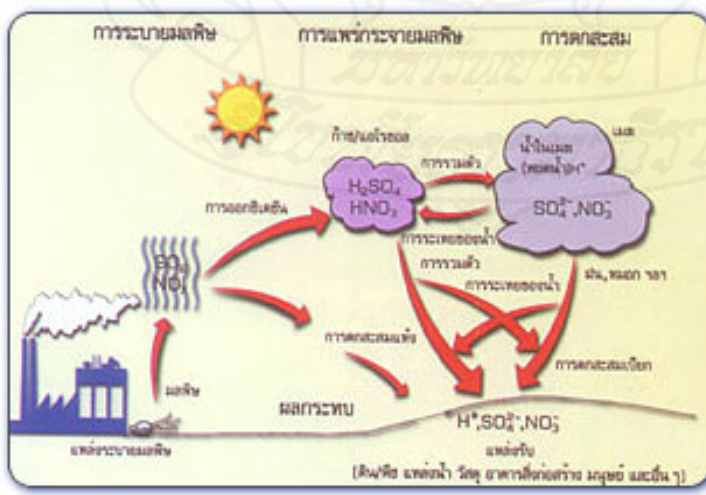
1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง ฝนกรด

ประเทศไทยกับการตกสะสมของกรด

สารมลพิษ คือของเสียหรือมลสารใดๆ ที่ก่อให้เกิด หรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน



สารมลพิษบางชนิดที่เกิดจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuels) ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของซัลเฟอร์ และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน เมื่อลอยเข้าสู่บรรยากาศ จะกลายเป็นสารกรด และถูกพัดพาไปได้ไกลอย่างไร้

พรมแดน ส่งผลให้หมอก น้ำค้าง ฝน เป็นกรด กลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของภูมิภาคและของ

โลก สารกรดในบรรยากาศเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงในประเทศอุตสาหกรรมหรือประเทศที่พัฒนาแล้ว ทำความเสียหายต่อสุขภาพ ทรัพย์สิน แหล่งผลิตอาหารและทรัพยากรธรรมชาติ จำต้องแสวงหาแนวทางเพื่อลดการปล่อยมลพิษและบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้น

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่กำลังมีการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจและสังคมในอัตราที่สูง ทำให้ชุมชนเมือง อุตสาหกรรม และการคมนาคมขนส่งมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้มีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ปัญหาเรื่องสารกรดในบรรยากาศจึงได้เริ่มปรากฏขึ้นแล้ว โดยในบางครั้งตรวจพบว่าน้ำฝนที่ตกลงมาในเขตเมือง และเขตอุตสาหกรรมมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำฝนธรรมชาติ สำหรับประเทศไทยปัญหานี้อาจทวีความรุนแรงขึ้นได้ในอนาคต เช่นเดียวกับที่เกิดในประเทศอุตสาหกรรมที่พัฒนาแล้วสาร กรดสามารถเดินทางไปในบรรยากาศได้ไกลหลายร้อยกิโลเมตรจากแหล่งกำเนิด

จาก <http://www.pcd.go.th> (กรมควบคุมมลพิษ)



ใบกิจกรรม
เรื่อง ฝนกรด

1. ฝนกรดส่งผลกระทบต่อมนุษย์เราอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. จากบทความให้นักเรียนบอกสาเหตุที่ทำให้เกิดฝนกรด (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
3. จากบทความประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่กำลังมีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในอัตราที่สูง ทำให้ชุมชนเมือง อุตสาหกรรม และการคมนาคมขนส่งมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เป็นสาเหตุทำให้เกิดฝนกรด ใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
4. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาฝนกรดได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
5. สารกรดในบรรยากาศเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงในประเทศอุตสาหกรรมหรือประเทศที่พัฒนาแล้ว ทำความเสียหายต่อสุขภาพ ทรัพย์สิน แหล่งผลิตอาหารและทรัพยากรธรรมชาติ จำต้องแสวงหาแนวทางเพื่อลดการปล่อยมลพิษและบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้น จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าจะมีผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....

ใบกิจกรรม เรื่อง พายุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์ความสำคัญ พิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงข้อมูลจากเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ได้
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์หลักการและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

อ่านบทความ และตอบคำถามในใบกิจกรรม เรื่อง พายุ

พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพายุดีเปรสชัน เนื่องจากพายุอ่อนกำลังลงก่อนถึงประเทศไทย ส่วนที่มีกำลังแรงขนาดพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่นมีโอกาสเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยน้อย จากสถิติในรอบ 48 ปีที่ผ่านมา มีเพียง 11 ครั้งที่มีกำลังแรงเป็นพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่น (ไม่ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนพายุทั้งหมดที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย) และในจำนวน 11 ครั้งดังกล่าว มีเพียงครั้งเดียวที่พายุเคลื่อนเข้ามา ขณะมีกำลังแรงเป็นไต้ฝุ่น ได้แก่ ไต้ฝุ่น "เกย์" ที่เคลื่อนขึ้นฝั่งจังหวัดชุมพร เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532



ในส่วนของประเทศไทยผลกระทบเนื่องจากพายุมีทั้งประโยชน์และโทษ พายุที่อ่อนกำลังลงเป็นดีเปรสชัน มีประโยชน์ในแง่ที่ก่อให้เกิดฝนตกปริมาณมากซึ่งช่วยคลี่คลายความแห้งแล้ง และสามารถกักเก็บน้ำไว้ตามแหล่งกักเก็บน้ำต่าง ๆ เพื่อใช้ในช่วงที่มีฝนน้อย ในส่วนที่เป็นโทษของพายุดีเปรสชันคือ อุทกภัยซึ่งมักเกิดขึ้นหลังจากที่มีฝนตกหนัก

ต่อเนื่อง และโรคระบาดที่เกิดตามมาหลังจากเกิดอุทกภัย และเมื่อพายุมีกำลังแรงขนาดพายุโซน

ร้อนจะมีความเสียหายเพิ่มขึ้นอีกจากวาตภัย เนื่องจากความเร็วลมตั้งแต่ 34 นอต (62 กม./ชม.) ขึ้นไปจะรุนแรงจนทำให้สิ่งก่อสร้างที่ไม่แข็งแรงเสียหาย กิ่งไม้ต้นไม้หักโค่น และหากเป็นได้ฝุ่นจะยิ่งมีความเสียหายมากขึ้น ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ต้นไม้ล้มถอนรากถอนโคน เรือกสวน ไร่นาเสียหาย เสาไฟฟ้าล้ม สายไฟฟ้าขาด ไฟฟ้าช็อต อาจเกิดเพลิงไหม้ได้
2. บ้านเรือนที่ไม่แข็งแรงพังทลาย ขึ้นส่วนของบ้านถูกลมพายุพัดปลิว เป็นอันตรายต่อผู้ที่อยู่ในที่โล่งแจ้ง บ้านเรือน และผู้คนที่พักอาศัยริมทะเลอาจถูกคลื่นใหญ่ซัดและม้วนลงทะเล



3. ฝนตกหนักมากทั้งวันทั้งคืน จนทำให้เกิดน้ำป่าและแผ่นดินถล่ม
4. ในทะเลมีคลื่นลมแรงจัดมากเป็นอันตรายต่อการเดินเรือ โดยเฉพาะเรือเล็ก และอาจมีคลื่นใหญ่ซัดชายฝั่ง ทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นมากจนท่วมอาคารบ้านเรือนริมทะเลได้สถิติพายุที่

เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย

จากข้อมูลในรอบ 48 ปี (พ.ศ. 2494 -2541) ปรากฏว่าพายุเริ่มเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยได้ตั้งแต่เดือนเมษายนแต่มีโอกาสน้อยมาก โดยเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียวเมื่อ พ.ศ. 2504 พายุจะมีโอกาสเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยมากขึ้น เป็นลำดับตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป และเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่พายุมีโอกาสมากเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยมากที่สุด รองลงไปคือเดือนกันยายน

จาก <http://www.tmd.go.th>

ใบกิจกรรม
เรื่อง พายุ

1. พายุที่เกิดขึ้นในประเทศไทยส่งผลกระทบต่อมนุษย์และที่อยู่อาศัยอย่างไรบ้าง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
2. นักเรียนคิดว่าสภาพอากาศรุนแรง เช่น ลมกระโชก พายุแลบ และพายุผ่า ฝนตกหนัก อากาศปั่นป่วนรุนแรงทำให้มีลูกเห็บตก และอาจเกิดน้ำแข็งเกาะจับเครื่องบินที่บินอยู่ในระดับสูง เป็นสาเหตุของการเกิดพายุไซ้หรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
.....
.....
3. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ไขปัญหที่เกิดจากพายุได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
.....
.....
4. จากคลิปวิดีโอและบทความ นักเรียนได้ข้อคิดอย่างไร ในการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....
5. จากบทความพายุที่อ่อนกำลังลงเป็นดีเปรสชัน มีประโยชน์ในแง่ที่ก่อให้เกิดฝนตกปริมาณมากซึ่งช่วยคลี่คลายสภาวะความแห้งแล้ง และสามารถกักเก็บน้ำไว้ตามแหล่งกักเก็บน้ำต่างๆ จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าจะมีผลดีอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต (วิเคราะห์หลักการ)
.....
.....



ภาคผนวก ค

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

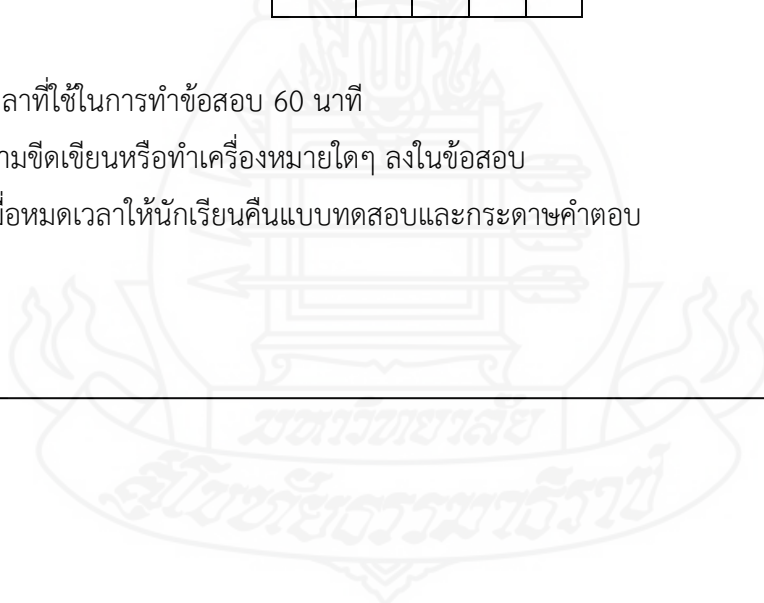
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยการใช้เครื่องหมาย (x) ลงในช่องว่าง ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

2. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดทับข้อนั้น แล้วเลือกใหม่ เช่น เปลี่ยน ก เป็น ค

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

3. เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ 60 นาที
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในข้อสอบ
5. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ก่อนเรียน)

จงอ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ แล้วตอบคำถาม ข้อ 1 - 2

เครื่องทำสำเนาสิ่งมีชีวิต

ถ้ามีการเลือกยอดสัตว์แห่งปี พ.ศ. 2540 ดอลลีจะต้องได้รับตำแหน่งนี้อย่างแน่นอน ดอลลีเป็นแกะสัญชาติสกอตที่เห็นในรูปข้างล่างนี้ แต่ดอลลีไม่ใช่แกะธรรมดา ดอลลีเป็นสำเนา (Clone) ของแกะอีกตัวหนึ่ง การโคลนนิ่ง (Cloning) หมายถึง การทำสำเนาจากต้นฉบับ นักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการสร้างแกะ (ดอลลี) ให้เหมือนกับแกะที่เป็นต้นฉบับทุกอย่าง นักวิทยาศาสตร์ชาวสกอตชื่อ เอียน วิลมุตเป็นคนออกแบบเครื่องทำสำเนาแกะ เขานำ **ชิ้นส่วนเล็กๆ** จากต่อมน้ำนมของแกะตัวเมียที่โตเต็มที่แล้ว (แกะตัวที่ 1) จากชิ้นส่วนเล็กๆ นี้เขาแยกเอานิวเคลียสออก แล้วก็ปลูกถ่ายนิวเคลียสนี้ลงในเซลล์ไข่ของแกะตัวเมียอีกตัวหนึ่ง (แกะตัวที่ 2) ที่แยกเอาสิ่งที่อาจเป็นตัวกำหนดคุณลักษณะของแกะตัวที่ 2 ออกแล้ว จากนั้นจึงนำไข่จากแกะตัวที่ 2 นี้ไปปลูกถ่ายลงในแกะตัวเมียอีกตัวหนึ่ง (แกะตัวที่ 3) แกะตัวที่ 3 ตั้งท้องและคลอดลูกออกมาเป็นดอลลี นักวิทยาศาสตร์บางคนคิดว่า ภายใน 2-3 ปีนี้เป็นไปได้ที่จะมีการโคลนนิ่งมนุษย์ แต่รัฐบาลหลายประเทศได้ตัดสินใจออกกฎหมายห้ามการทำโคลนนิ่งมนุษย์แล้ว

1. ดอลลีเหมือนกับแกะตัวใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. แกะตัวที่ 1

ข. แกะตัวที่ 2

ค. แกะตัวที่ 3

ง. พ่อของดอลลี

2. ในบทความบรรทัดที่ 5 ที่กล่าวถึงชิ้นส่วนของต่อมน้ำนมที่ใช้ ว่าเป็น **“ชิ้นส่วนเล็กๆ”** จาก การอ่านเรื่องทั้งหมด นักเรียนคิดว่า **“ชิ้นส่วนเล็กๆ”** นั้น หมายถึงอะไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. เซลล์

ข. ยีน

ค. นิวเคลียสของเซลล์

ง. โครโมโซม

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 3

ปิตีมีกาแพร้อน 1 ถ้วยที่มีอุณหภูมิประมาณ 90°C และน้ำแร่เย็น 1 ถ้วยที่มีอุณหภูมิประมาณ 5°C ถ้วยทั้งสองเหมือนกันทุกประการทั้งลักษณะ ขนาด และปริมาตรของเครื่องดื่มแต่ละอย่างก็เท่ากัน ปิตีมีกาถ้วยไว้ในห้องที่อุณหภูมิประมาณ 20°C อุณหภูมิของกาแพและน้ำแร่น่าจะเป็นเท่าใดหลังจากตั้งไว้ 10 นาที

3. อุณหภูมิของกาแพและน้ำแร่น่าจะเป็นเท่าใดหลังจากตั้งไว้ 10 นาที (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. 70°C และ 10°C
- ข. 90°C และ 5°C
- ค. 70°C และ 25°C
- ง. 20°C และ 20°C

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 4-5

แกรนด์แคนยอน

แกรนด์แคนยอนตั้งอยู่ในทะเลทรายแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา เป็นหุบเขาที่กว้างใหญ่และลึกมาก ประกอบด้วยชั้นหินหลายชั้น ในอดีตกาลการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกได้ยกชั้นหินเหล่านี้ขึ้นมาเหนือผิวดิน ปัจจุบันแกรนด์แคนยอนหลายส่วนมีความลึก 1.6 กม. มีแม่น้ำโคโลราโดไหลผ่านด้านล่างสุดของหุบเขา กระจูรูปของแกรนด์แคนยอนที่ถ่ายจากขอบด้านทิศใต้ สามารถเห็นชั้นหินที่แตกต่างกันหลายชั้นได้ชัดตามแนวผนังของหุบเขา



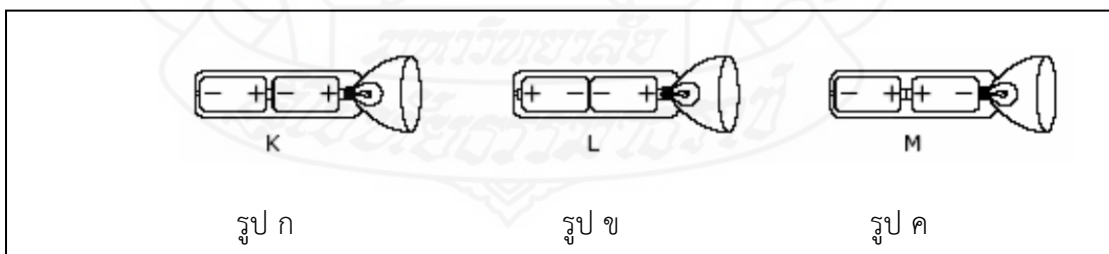
- หินปูน A
- หินชนวน A
- หินปูน B
- หินชนวน B
- หินชีสต์และหินแกรนิต

4. มีฟอสซิลของซากสัตว์ทะเลหลายชนิด เช่น หอยกาบ ปลา และปะการัง อยู่ในชั้นหินปูน A ของแกรนด์แคนยอน มีอะไรเกิดขึ้นเมื่อหลายล้านปีก่อนที่อธิบายว่าทำไมฟอสซิลเหล่านี้จึงถูกพบที่นั่น (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ในสมัยโบราณ ผู้คนนำอาหารทะเลจากมหาสมุทรเข้ามาในบริเวณนี้
 - ครั้งหนึ่งมหาสมุทรมีคลื่นรุนแรงมากและคลื่นยักษ์พัดพาสิ่งมีชีวิตในทะเลขึ้นมาบนบก
 - ในสมัยก่อนบริเวณนั้นเป็นบริเวณที่มีมหาสมุทรปกคลุม และได้เหือดแห้งไปในตอนหลัง
 - สัตว์ทะเลบางชนิดครั้งหนึ่งมีชีวิตอยู่บนบกก่อนที่จะอพยพลงสู่ทะเล
5. อุณหภูมิในแกรนด์แคนยอนอยู่ในช่วงตั้งแต่ต่ำกว่า 0°C จนถึงสูงกว่า 40°C แม้ว่าจะเป็นบริเวณทะเลทราย บางครั้งรอยแตกของหินก็กักเก็บน้ำไว้ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและน้ำในรอยแตกของหินไปเร่งการแตกกร้าวของหินได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
- น้ำที่เป็นน้ำแข็งละลายหินที่ร้อน
 - น้ำทำให้หินเชื่อมติดกัน
 - น้ำแข็งขจัดผิวหน้าของหินให้ราบเรียบ
 - น้ำที่กำลังแข็งตัวจะขยายตัวในรอยแตกของหิน

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 6

แผนภาพของแบตเตอรี่ในถ่านไฟฉาย

แผนภาพแสดงกระบอกไฟฉาย และการจัดวางแบตเตอรี่ภายในกระบอก ไม่ใช่ทั้งถ่านที่กำลังลุกไหม้ และดอกไม้ไฟที่กำลังระเบิด



6. เพื่อจะให้ไฟฉายทำงานได้ ต้องจัดแบตเตอรี่ตามรูปใด (วิเคราะห์หลักการ)
- จัดตามรูป ก เท่านั้น
 - จัดตามรูป ข เท่านั้น
 - จัดตามรูป ค เท่านั้น
 - การจัดทั้งสามแบบนี้ ไม่ทำให้ไฟฉายทำงานได้

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 7

บางคนใช้แผ่นนิโคตินช่วยในการเลิกสูบบุหรี่ แผ่นนิโคตินจะถูกแปะติดที่ผิวหนังและปล่อยนิโคตินสู่เลือด เพื่อช่วยลดอาการอยากและอาการขาดยาเมื่อหยุดสูบบุหรี่แล้วเพื่อศึกษาผลของแผ่นนิโคติน ผู้สูบบุหรี่ที่ต้องการเลิกสูบบุหรี่ 100 คน ถูกเลือกมาโดยการสุ่ม ใช้เวลาในการศึกษา 6 เดือน การวัดประสิทธิภาพของแผ่นนิโคตินทำโดยการหาว่ามีกี่คนที่ไม่กลับไปสูบบุหรี่อีกเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

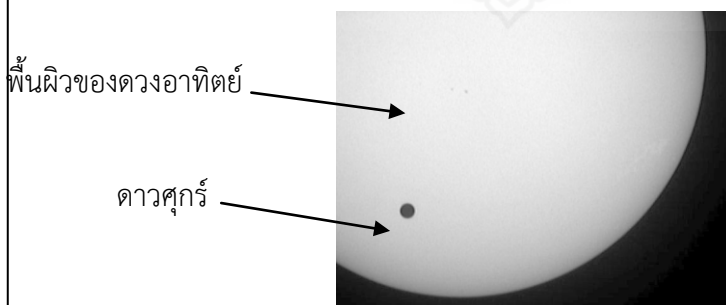
7. การออกแบบการทดลองใดต่อไปนี้ที่ดีที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. ทุกคนในกลุ่มติดแผ่นนิโคติน
- ข. ทุกคนติดแผ่นนิโคตินยกเว้นหนึ่งคนที่พยายามเลิกสูบบุหรี่โดยไม่ใช้แผ่นนิโคติน
- ค. แต่ละคนเลือกเองว่าจะติดหรือไม่ติดแผ่นนิโคตินเพื่อช่วยเลิกสูบบุหรี่ก็ได้
- ง. สุ่มคนครึ่งหนึ่งให้ใช้แผ่นนิโคตินและอีกครึ่งหนึ่งไม่ใช้

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 8

การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์

วันที่ 8 มิถุนายน ค.ศ. 2004 สามารถมองเห็นดาวศุกร์เคลื่อนที่ผ่านดวงอาทิตย์ได้ในหลายบริเวณของโลก เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “การเคลื่อนผ่าน” ของดาวศุกร์ และจะเกิดขึ้นเมื่อวงโคจรของดาวศุกร์มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ครั้งที่แล้วเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1882 และมีการทำนายว่าครั้งต่อไปว่าจะเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2012 รูปข้างล่าง แสดงถึงการเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ในปี ค.ศ. 2004 โดยส่องกล้องโทรทรรศน์ไปที่ดวงอาทิตย์และฉายภาพลงบนกระดาษขาว



8. เมื่омองจากโลก สามารถมองเห็นการเคลื่อนผ่านดวงอาทิตย์ของดาวเคราะห์ดวงใดได้ในบางเวลา (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. ดาวพุธ

ข. ดาวอังคาร

ค. ดาวพฤหัสบดี

ง. ดาวเสาร์

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 9

ตาราง ผลการสังเกตการเจริญเติบโตของผักบุ้งที่ปลูกในดินชนิดต่างๆ

ชนิดของดิน	ผลการสังเกตการเจริญเติบโตของผักบุ้ง		
	ลักษณะลำต้น	จำนวนใบต่อต้น	ความสูงของต้น(cm)
A	ต้นใหญ่อวบ	20	12
B	ต้นใหญ่	7	6
C	ต้นใหญ่	20	15
D	ต้นเล็ก	13	7

9. จากตาราง ข้อสรุปใดถูก (วิเคราะห์หลักการ)

ก. ดิน A ทำให้ผักบุ้งเจริญเติบโตดีกว่าดิน B C และ D

ข. ดิน B ทำให้ผักบุ้งเจริญเติบโตดีกว่าดิน A C และ D

ค. ดิน C ทำให้ผักบุ้งเจริญเติบโตดีกว่าดิน A B และ D

ง. ดิน D ทำให้ผักบุ้งเจริญเติบโตดีกว่าดิน A B และ C

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 10-11

แสงของดาว

ธงชัยชอบดูดาว แต่เขาไม่สามารถสังเกตเห็นดาวได้ชัดในเวลากลางคืนเนื่องจากเขาอยู่ในเมืองใหญ่เมื่อปีที่แล้ว ธงชัยไปเที่ยวชนบทและป็นขึ้นไปบนเขา เขาสังเกตเห็นดาวเป็นจำนวนมาก ซึ่งเขาไม่สามารถมองเห็นได้เมื่ออยู่ในเมือง

10. ทำไมจึงสามารถมองเห็นดาวได้เป็นจำนวนมากในชนบทเมื่อเทียบกับในเมืองใหญ่
(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ในเมืองมีดวงจันทร์ที่สว่างกว่าและบดบังแสงจากดาวอื่นๆ
 - ในชนบทมีฝุ่นอยู่ในอากาศมากจึงสะท้อนแสงได้ดีกว่าในเมือง
 - ความสว่างของแสงไฟในเมืองทำให้มองเห็นดาวได้ยาก
 - อากาศในเมืองอบอุ่นกว่าเนื่องจากการปล่อยความร้อนจากรถยนต์ เครื่องจักร และบ้านเรือน
11. ңызัยใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เลนส์มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ส่องดูดาวที่มีความสว่างน้อยทำไมการใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เลนส์มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ จึงทำให้สังเกตเห็นดาวที่มีความสว่างน้อยได้ (วิเคราะห์ความสำคัญ)
- เลนส์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจะรับแสงได้มากขึ้น
 - เลนส์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจะมีกำลังขยายมากขึ้น
 - เลนส์ขนาดใหญ่จะทำให้มองเห็นท้องฟ้าได้มากขึ้น
 - เลนส์ขนาดใหญ่จะสามารถรับสีเข้มจากดาวได้
12. การกระทำใดที่ช่วยเพิ่มรายได้ให้ตนเองโดยยึดหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
(วิเคราะห์หลักการ)
- จับม้าน้ำมาตากแห้งขาย
 - เก็บกล้วยไม้และเฟินจากป่ามาขาย
 - เก็บขวดพลาสติกที่มีคนทิ้งไว้ข้างทางมาขาย
 - เก็บเปลือกหอยตามชายหาดมาประดิษฐ์เป็นของที่ระลึกขาย

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 13-14

ตารางข้างล่างนี้ แสดงส่วนผสมที่แตกต่างกันสองสูตร ของเครื่องสำอางที่นักเรียนสามารถทำเองได้
ลิปสติกจะแข็งกว่าลิปมันซึ่งอ่อนและเป็นมันกว่า

ลิปมัน		ลิปสติก	
ส่วนผสม :		ส่วนผสม :	
น้ำมันละหุ่ง	5 กรัม	น้ำมันละหุ่ง	5 กรัม
ไขผึ้ง	0.2 กรัม	ไขผึ้ง	1 กรัม
ไขมันปาล์ม	0.2 กรัม	ไขมันปาล์ม	1 กรัม
สีผสมอาหาร	1 ช้อนชา	สีผสมอาหาร	1 ช้อนชา
สารแต่งรสชาติ	1 หยด	สารแต่งรสชาติ	1 หยด
วิธีทำ :		วิธีทำ :	
อุ่นน้ำมันและไขในภาชนะที่แช่อยู่ในน้ำร้อน จนผสมเข้ากันดีจึงเติมสีผสมอาหารและสารแต่งรสชาติ แล้วคนให้เข้ากัน		อุ่นน้ำมันและไขในภาชนะที่แช่อยู่ในน้ำร้อน จนผสมเข้ากันดีจึงเติมสีผสมอาหารและสารแต่งรสชาติ แล้วคนให้เข้ากัน	

13. เมื่อเติมสารที่เรียกว่าอิมัลซิฟายเออร์ลงไปจะทำให้ไขมันและไขผสมกับน้ำได้ทำไมสบู่และน้ำจึงสามารถบลลิปสติกออกได้ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- น้ำมีอิมัลซิฟายเออร์ที่ทำให้สบู่และลิปสติกผสมกันได้
- สบู่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิฟายเออร์ ทำให้น้ำและลิปสติกผสมกันได้
- อิมัลซิฟายเออร์ในลิปสติกทำให้สบู่และน้ำผสมกันได้
- สบู่และลิปสติกผสมกันจนเป็นอิมัลซิฟายเออร์ที่ผสมกับน้ำได้

14. น้ำมันและไขเป็นสารที่ผสมกันได้อย่างดี น้ำมันไม่ผสมกับน้ำและไขก็ไม่ละลายในน้ำ ข้อใดต่อไปนี้ น่าจะเกิดขึ้นได้มากที่สุด ถ้าน้ำจำนวนมาก หลงในส่วนผสมของลิปสติกในขณะกำลังอุ่น (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ได้ของผสมที่มันและอ่อนตัวกว่า
- ของผสมจับตัวกันแน่นขึ้น
- ของผสมแทบจะไม่เปลี่ยนไปเลย
- มีก้อนไขมันลอยอยู่เหนือน้ำ

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 15

การสูบบุหรี่

คนนำยาสูบมาใช้ในรูปของบุหรี่ยี่ ชิการ์ และกล่องสูบบุหรี่ การวิจัยแสดงว่าโรคที่เกี่ยวข้องกับยาสูบทำให้ทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตเกือบ 13,500 คนในแต่ละวัน และมีการทำนายว่าในปี 2020 โรคที่เกี่ยวข้องกับยาสูบจะทำให้คนตายประมาณ 12% ของการตายทั้งหมดในโลกควันของยาสูบมีสารที่เป็นอันตรายอยู่หลายชนิด ส่วนที่เป็นอันตรายมากที่สุดคือ น้ำมันดินนิโคตินและคาร์บอนมอนอกไซด์

15. ควันของยาสูบจะถูกดูดเข้าไปสู่อุด น้ำมันดินจากควันจะเกาะอยู่ที่ปอดและทำให้ปอดทำงานไม่ได้อย่างเต็มที่ ข้อความใดต่อไปนี้ เป็นหน้าที่ของปอด (วิเคราะห์หลักการ)
- สูบฉีดโลหิตไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย
 - แลกเปลี่ยนออกซิเจนจากอากาศที่หายใจไปสู่เลือด
 - ทำให้เลือดบริสุทธิ์โดยลดคาร์บอนไดออกไซด์จนเป็นศูนย์
 - เปลี่ยนโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นโมเลกุลของออกซิเจน

อ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ต่อไปนี้ และตอบคำถาม ข้อ 16-17

ประวัติของการฉีดวัคซีน

แมรี มงตากู เป็นผู้หญิงสวย เธอรอดชีวิตจากการติดเชื้อฝีดาษเมื่อปี ค.ศ 1715 แต่ยังมีแผลเป็นเต็มไปทั่วผิวหนัง ขณะที่อยู่ในตุรกีในปี ค.ศ 1717 เธอสังเกตวิธีการที่เรียกว่าการปลูกฝีซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไปวิธีการนี้ใช้การขีดเชื้อไวรัสฝีดาษที่อ่อนแอลงบนผิวหนังของคนที่ยุ่่น้อยและมีสุขภาพดี ซึ่งต่อมากจะมีอาการไข้แต่ทุกรายจะมีอาการของโรคว่างอ่อนๆ เท่านั้น

แมรี มงตากู เชื่อมั่นในความปลอดภัยของการปลูกฝี จนยอมให้ลูกชายและลูกสาวของเธอ ได้ปลูกฝีในปี ค.ศ 1796. เอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ ใช้วิธีการปลูกฝีด้วยเชื้อโรคที่ใกล้เคียงกันคือ ฝีดาษในวัว เพื่อผลิตสารต้านทานโรคฝีดาษ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกฝีด้วยเชื้อฝีดาษ วิธีการนี้มีผลข้างเคียงน้อยและผู้ที่ได้รับจะไม่สามารถแพร่เชื้อให้ผู้อื่น วิธีการนี้เป็นที่รู้จักกันว่าการฉีดวัคซีน

16. ถ้าสัตว์หรือมนุษย์ป่วยจากการติดเชื้อแบคทีเรียและหายจากโรคแล้วปกติแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคนั้น จะไม่ทำให้สัตว์หรือมนุษย์ป่วยซ้ำอีกเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ร่างกายฆ่าแบคทีเรียทั้งหมดที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคนั้น
 - ร่างกายสร้างสารต่อต้าน (แอนติบอดี) ซึ่งฆ่าแบคทีเรียชนิดนั้นก่อนที่จะเพิ่มจำนวน
 - เซลล์เม็ดเลือดแดงฆ่าแบคทีเรียทั้งหมดที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคนั้น
 - เซลล์เม็ดเลือดแดงจับและกำจัดแบคทีเรียชนิดนี้ให้หมดไปจากร่างกาย
17. โรคนั้นใดบ้างที่มนุษย์สามารถฉีดวัคซีนป้องกันได้ (วิเคราะห์ความสำคัญ)
- โรคทางพันธุกรรม เช่น โรคฮีโมฟีเลีย (โรคเลือดไหลไม่หยุด)
 - โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โปлио
 - โรคที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของร่างกาย เช่น เบาหวาน
 - โรคทุกชนิดที่ไม่มีทางรักษา

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 18

ในสระน้ำแห่งหนึ่งมีพืชน้ำ เช่น ผักบุ้ง แหน อยู่เต็มสระ ปล่อยปลาหางนกยูงไว้ 2,000 ตัว พร้อมทั้งปล่อยปลานิล 300 ตัว ทำการสำรวจประชากรปลา สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

สัปดาห์ที่	จำนวนปลา (ตัว)	
	ปลาหางนกยูง	ปลานิล
1	1,753	300
2	1,673	300
3	1,134	415
4	986	501

18. แนวโน้มในสัปดาห์ที่ 5 ข้อใดถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)
- ปลาหางนกยูงจะเพิ่มขึ้น ปลานิลจะลดลง
 - ปลาหางนกยูงและปลานิลจะลดลงทั้งคู่
 - ปลาหางนกยูงและปลานิลจะเพิ่มขึ้นทั้งคู่
 - ปลาหางนกยูงจะลดลง ปลานิลจะเพิ่มขึ้น

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 19

ผลของฝนกรดที่มีต่อหินอ่อน จำลองได้โดยใส่เศษหินอ่อนลงในน้ำส้มสายชู ตั้งทิ้งไว้ค้างคืน น้ำส้มสายชูและฝนกรดมีความเป็นกรดใกล้เคียงกัน เมื่อใส่เศษหินอ่อนลงในน้ำส้มสายชูจะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น เราสามารถชั่งน้ำหนักของหินอ่อนแห้งก่อนและหลังการทดลองได้

19. หินอ่อนชิ้นเล็กๆ ก่อนใส่ลงในน้ำส้มสายชูมีมวล 2.0 กรัมเมื่อใส่ลงในน้ำส้มสายชู ตั้งทิ้งไว้ค้างคืน วันรุ่งขึ้นนำเศษหินชิ้นมาและทำให้แห้งมวลของหินอ่อนที่แห้งแล้วควรเป็นเท่าใด

(วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. น้อยกว่า 2.0 กรัม

ข. 2.0 กรัมเท่าเดิม

ค. ระหว่าง 2.0 – 2.4 กรัม

ง. มากกว่า 2.4 กรัม

จงวิเคราะห์ภาพต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 20

ชุมชนของหนู งู และต้นข้าว



ภาพข้างบนแสดงชุมชนที่มีหนู งู และต้นข้าวจะเกิดอะไรขึ้นกับชุมชนนี้ ถ้าหากงูถูกคนฆ่าจนหมดไป (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. ชุมชนทั้งหมดถูกระทบบ

ข. มีหนูเพิ่มขึ้น และต้นข้าวลดลง

ค. ระบบนิเวศไม่สมดุล

ง. มีหนูลดลงและต้นข้าวลดลง

21. ของเหลว A, B และ C แยกบรรจุอยู่ในบีกเกอร์ เมื่อนำของเหลวแต่ละชนิดมาทดสอบบางประการได้ผลดังนี้

สาร	ลักษณะที่มองเห็น	เมื่อกรองผ่านกระดาษกรอง	เมื่อให้ความร้อนกับของเหลวที่กรองได้จนระเหยหมด
A	มีของแข็งขนาดเล็กมากกระจายอยู่ในของเหลว	แยกของแข็งได้และของเหลวที่กรองได้ใส	ไม่มีอะไรเหลืออยู่
B	เป็นของเหลวขุ่นเล็กน้อย	ของเหลวที่กรองได้ยังคงขุ่นเช่นเดิม	มีของแข็งเหลืออยู่
C	เป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อน	ของเหลวยังคงใสและมีสีเช่นเดิม	ได้ของแข็งสีเหลือง

21. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับชนิดของสารได้ถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. A คือสารเนื้อเดียว B คือสารแขวนลอย C คือสารละลาย
 ข. A คือคอลลอยด์ B คือสารละลาย C คือสารประกอบ
 ค. A คือสารเนื้อผสม B คือสารประกอบ C คือสารบริสุทธิ์
 ง. A คือสารแขวนลอย B คือคอลลอยด์ C คือสารละลาย

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 22

<p>แบ่งขนมปัง</p> <p>การทำขนมปัง คนที่ทำจะผสมแป้ง น้ำ เกลือ และยีสต์เข้าด้วยกัน หลังจากผสมแล้วจะเก็บแป้งไว้ในภาชนะหลายชั่วโมงเพื่อให้เกิดการหมัก ในระหว่างหมักมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้นในแป้งโดยยีสต์ (เห็ดราเซลล์เดียว) ช่วยเปลี่ยนแป้งและน้ำตาลในแป้งให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแอลกอฮอล์</p>
--

22. การหมักทำให้แป้งขนมปังฟูขึ้น ทำไมแป้งขนมปังจึงฟูขึ้นได้ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. แป้งขนมปังฟูขึ้น เพราะแอลกอฮอล์ถูกสร้างขึ้นและเปลี่ยนเป็นก๊าซ
 ข. แป้งขนมปังฟูขึ้น เพราะยีสต์เกิดการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวน
 ค. แป้งขนมปังฟูขึ้น เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกสร้างขึ้น
 ง. แป้งขนมปังฟูขึ้น เพราะการหมักทำให้น้ำกลายเป็นไอ

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 23

นิชาดำเนินการทดลองการเกิดหมอก ตามขั้นตอนดังนี้

1. รินน้ำที่มีอุณหภูมิห้องในปริมาณเล็กน้อยลงในขวดแก้ว ปิดฝาเขย่าขวด แล้วเทน้ำทิ้ง
2. จุดไม้ขีดไฟ แล้วใส่ลงในขวด เมื่อไฟดับ ปิดปากขวดด้วยฝา
3. วางน้ำแข็งบนฝา หลังจากนั้นจึงสังเกตเห็นควันจางจางๆ ในขวด

23. ถ้านิชาต้องการเห็นหมอกที่หนาขึ้น นิชาควรเพิ่มปริมาณของสิ่งใดในการทดลอง

(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

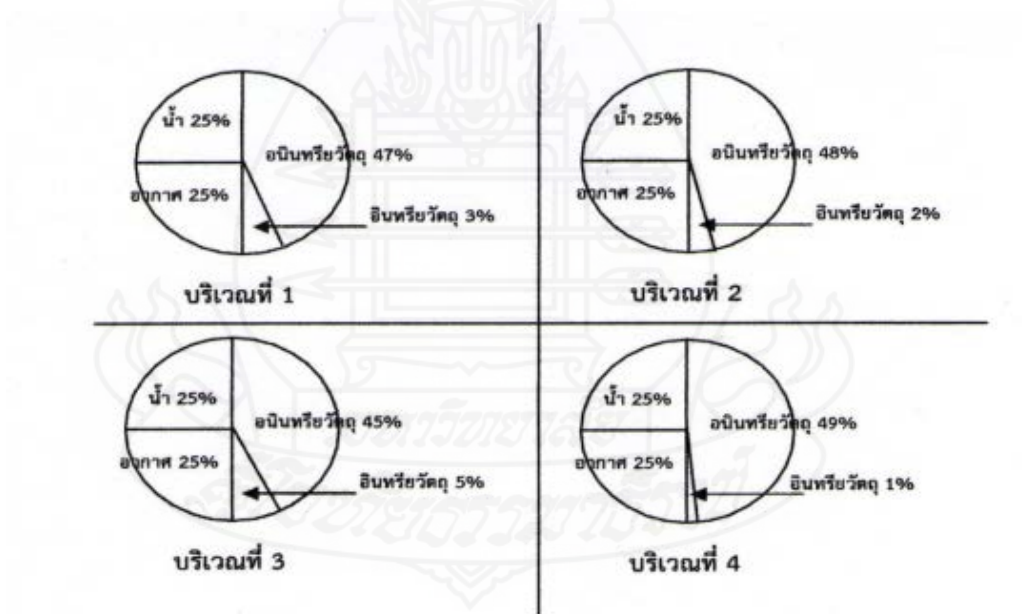
ก. ขนาดของขวดแก้ว

ข. จำนวนน้ำแข็งบนฝา

ค. ปริมาณความร้อนในขวดแก้ว

ง. ปริมาณของน้ำที่ใส่ในขวดแก้ว

แผนภูมิรูปภาพแสดงองค์ประกอบของดินในบริเวณต่างๆ เป็นดังนี้



24. ถ้าต้องการปลูกผักสวนครัว เขาควรเลือกปลูกผักบริเวณใดจึงจะทำให้ผักเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. บริเวณที่ 1

ข. บริเวณที่ 2

ค. บริเวณที่ 3

ง. บริเวณที่ 4

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 25

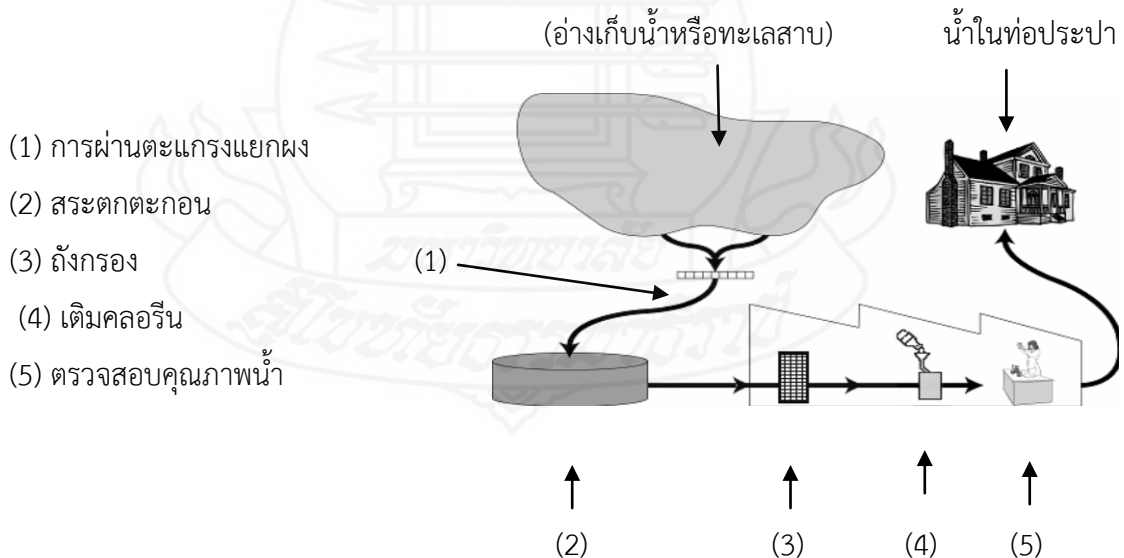
ใน พ.ศ. 2500 สหภาพโซเวียตส่งยานสปุตนิก ซึ่งเป็นดาวเทียมดวงแรกขึ้นไปโคจรในอวกาศ ต่อมา พ.ศ.2504 มนุษย์อวกาศสหภาพโซเวียต ชื่อ ยูริ กาการิน ขึ้นไปสำรวจอวกาศเป็นคนแรกใน พ.ศ. 2512สหรัฐอเมริกาได้ส่งยานอวกาศอพอลโล11 พร้อมมนุษย์อวกาศลงบนดวงจันทร์และอีก 8 ปีต่อมามีการส่งยานอวกาศวอยเอเจอร์2 ไปสำรวจดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และเนปจูน

25. อุณหภูมิที่พื้นผิวดาวพฤหัสบดีเท่ากับ -138 องศาเซลเซียส ดาวพลูโตเท่ากับ -233 องศาเซลเซียส จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. ดาวพลูโตมีขนาดใหญ่กว่าดาวพฤหัสบดี
- ข. ดาวพฤหัสบดีมีดวงจันทร์มากกว่าดาวพลูโต
- ค. ดาวพฤหัสบดีอยู่ใกล้โลกน้อยกว่าดาวพลูโต
- ง. ดาวพลูโตอยู่ไกลจากดวงอาทิตย์มากกว่าดาวพฤหัสบดี

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 26

รูปแสดงการทำน้ำใช้สำหรับบ้านที่อยู่ในเมืองให้สะอาดพอสำหรับดื่มแหล่งน้ำ



26. การทำให้น้ำสะอาดเกิดขึ้นหลายขั้นตอน ในเทคนิคต่างๆ กระบวนการทำความสะอาดน้ำที่แสดงในรูปมีสี่ขั้น (หมายเลข 1 – 4) ในขั้นที่สอง น้ำถูกเก็บไว้ในสระสำหรับตกตะกอนในขั้นที่ 2 น้ำถูกทำให้สะอาดได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)

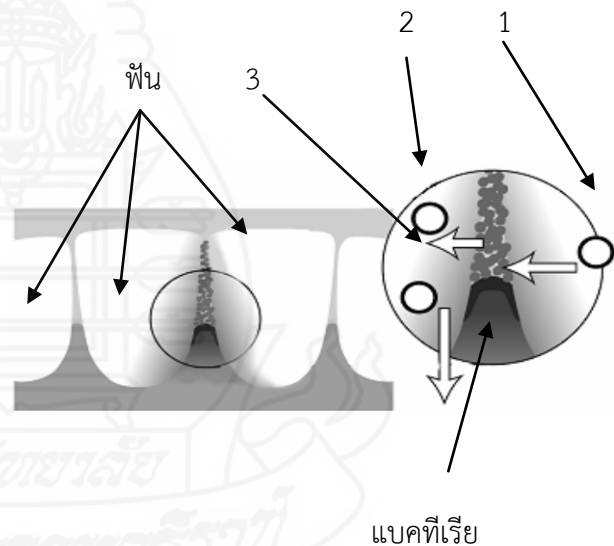
- ก. แบคทีเรียในน้ำตาย
- ข. ออกซิเจนถูกเติมลงไป
- ค. กรวดและทรายจมลงสู่ด้านล่าง
- ง. สารพิษสลายตัวไป

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 27

แบคทีเรียที่อยู่ในปากเป็นสาเหตุของฟันผุ ฟันผุเป็นปัญหามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1700 นับตั้งแต่มีน้ำตาลจากการขยายอุตสาหกรรมน้ำตาลจากอ้อย ปัจจุบันนี้ เรามีความรู้มากเกี่ยวกับฟันผุ ตัวอย่างเช่น:

- แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของฟันผุกินน้ำตาลเป็นอาหาร
- น้ำตาลถูกเปลี่ยนไปเป็นกรด
- กรดทำลายผิวของฟัน
- การแปรงฟันช่วยป้องกันฟันผุ

1. น้ำตาล
2. กรด
3. แร่ธาตุจากสารเคลือบฟัน



27. แบคทีเรียมีบทบาทใดที่ทำให้ฟันผุ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. แบคทีเรียสร้างสารเคลือบฟัน
- ข. แบคทีเรียสร้างน้ำตาล
- ค. แบคทีเรียสร้างแร่ธาตุ
- ง. แบคทีเรียสร้างกรด

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 28

การผ่าตัดใหญ่

การผ่าตัดใหญ่ที่ทำในห้องผ่าตัดที่ติดตั้งเครื่องมือผ่าตัดพิเศษเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาโรคหลายโรค ในขณะที่ผ่าตัดใหญ่คนไข้ถูกวางยาสลบจึงไม่รู้เจ็บปวด ยาสลบมักถูกใช้ในรูปของก๊าซผ่านหน้ากากที่ครอบจมูกและปาก



28. ผู้ป่วยอาจไม่สามารถกินและดื่มหลังการผ่าตัด ดังนั้นจึงให้อาหารโดยการหยด (น้ำเกลือ) ที่ประกอบด้วย น้ำ น้ำตาล และเกลือแร่ บางครั้งยาปฏิชีวนะและยานอนหลับถูกเติมเข้าไปด้วย ทำให้น้ำตาลที่เติมเข้าไปในน้ำเกลือ จึงมีความสำคัญสำหรับผู้ป่วยหลังผ่าตัด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียน้ำ
- ข. เพื่อควบคุมการเจ็บปวดหลังผ่าตัด
- ค. เพื่อรักษาการติดเชื้อหลังผ่าตัด
- ง. เพื่อให้อาหารที่จำเป็น

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 29

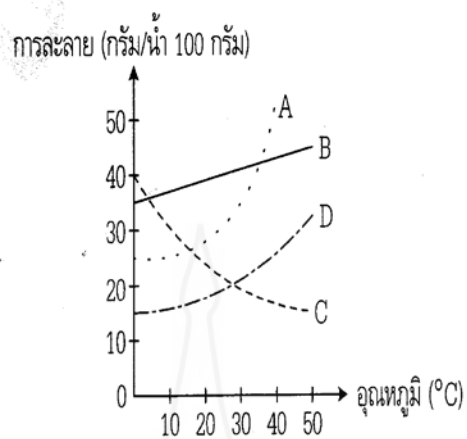
ฝีดาษหนู

ไวรัสที่ทำให้เกิดฝีในสัตว์มีอยู่หลายชนิด ตามปกติไวรัสแต่ละชนิดจะทำให้เกิดโรคในสัตว์เพียงชนิดเดียวเท่านั้น นิตยสารฉบับหนึ่งรายงานว่า นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้พันธุวิศวกรรมเพื่อตัดแปลงดีเอ็นเอ (DNA) ของฝีดาษหนู ไวรัสที่ตัดแปลงนี้ฆ่าหนูทุกตัวที่ติดโรคนี

นักวิทยาศาสตร์บอกว่า การวิจัยเรื่องการตัดแปลงไวรัส จำเป็นต้องทำเพื่อควบคุมสัตว์ที่ทำลายอาหารของมนุษย์ มีคำวิจารณ์งานวิจัยนี้คือ ไวรัสอาจจะหนีหลุดรอดไปจากห้องปฏิบัติการ และทำให้สัตว์อื่นเกิดโรค ยังมีความกังวลอีกด้วยว่าเชื้อไวรัสฝีดาษที่ตัดแปลงเกิดโรคในสัตว์ชนิดหนึ่งอาจจะทำให้เกิดโรคในสัตว์ชนิดอื่นได้ด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในมนุษย์คนเป็นโรคจากเชื้อไวรัสฝีที่เรียกว่าเป็นฝีดาษ คนที่เป็นฝีดาษมักจะตายเกือบทั้งหมด ในขณะที่คิดกันว่าโรคนีได้ถูกกำจัดให้หมดโลกแล้ว ยังมีตัวอย่างเชื้อไวรัสฝีดาษที่ถูกเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั่วโลก

29. คำวิจารณ์ที่แสดงความกังวลว่า ไวรัสฝีดาษหนูอาจทำให้เกิดโรคในสัตว์ชนิดอื่นนอกเหนือจากหนู ได้เหตุผลใดเป็นคำอธิบายความกังวลนี้ได้ดีที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)
- ยีนของไวรัสฝีดาษ และยีนของไวรัสฝีดาษหนูที่ตัดแปลงแล้วเหมือนกันทุกประการ
 - การเกิดมิวเตตของดีเอ็นเอของฝีดาษหนู อาจทำให้เชื้อไวรัสไปเกิดโรคกับสัตว์ชนิดอื่นได้
 - การเกิดมิวเตตอาจทำให้ดีเอ็นเอของไวรัสฝีดาษหนู เหมือนกับดีเอ็นเอของฝีดาษทุกประการ
 - จำนวนยีนในไวรัสฝีดาษหนูมีเท่ากับไวรัสฝีดาษชนิดอื่นๆ

30. พิจารณากราฟความสามารถในการละลายของสาร ข้อใดสรุปถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)



- ก. สาร B สามารถละลายได้ดีที่สุด
 ข. สาร A มีอัตราการละลายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากที่สุด
 ค. โดยเฉลี่ยสาร C สามารถละลายได้พอ ๆ กันกับสาร D
 ง. เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นความสามารถในการละลายของสารจะเพิ่มมากขึ้นยกเว้นสาร C



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (หลังเรียน)

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 1

ตารางแสดงมาตรฐานวัดความเร็วลมของโบฟอร์ต

ชนิดลม	ลักษณะที่สังเกตได้
ลมแรง	ต้นไม้เล็ก ๆ โอนเอนไปมา กิ่งไม้ใหญ่ ๆ ไหว
ลมแรงมาก	เดินลำบาก ต้นไม้ไหวรุนแรง มีกิ่งไม้หัก
ลมพายุ	ต้นไม้ล้มถอนราก ตึกอาคารสิ่งก่อสร้างได้รับความเสียหาย
ไต้ฝุ่น	เกิดความเสียหายรุนแรงมาก ทำให้เสียชีวิต

ที่มา: หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์

1. จากข่าว “จันทู” ได้พัดขึ้นฝั่งในมณฑลทกวางตุ้ง ทางตอนใต้ของจีน ส่งผลให้ฝนตกหนัก ลมกระโชกแรง น้ำท่วมฉับพลัน เสาไฟฟ้าหักโค่น บ้านเรือนเสียหายกว่า 3 พันหลังคาเรือน ล่าสุดมีรายงานผู้เสียชีวิตแล้วข่าวข้างต้นนี้เราสามารถใช้อนุกรมวัดความเร็วลมของโบฟอร์ต จัดให้ “จันทู” อยู่ในชนิดของลมประเภทใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. ลมแรง

ข. ลมแรงมาก

ค. ลมพายุ

ง. ไต้ฝุ่น

การพัดท่อนไม้ที่ติดไฟ

2. การพัดสามารถทำให้ไม้ที่ติดไฟลุกไหม้ให้ความร้อนมากกว่าเดิมเพราะเหตุใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. ทำให้ไม้ร้อนพอที่จะลุกไหม้

ข. เพิ่มออกซิเจนที่จำเป็นสำหรับการลุกไหม้

ค. เพิ่มปริมาณของไม้ที่จะลุกไหม้

ง. ให้พลังงานที่จำเป็นในการทำให้ไฟลุกต่อไป

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 3

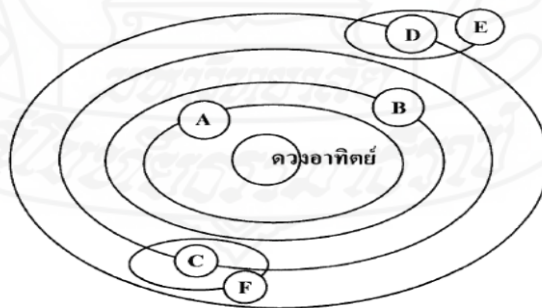
กลางวัน ของวันที่ 22 มิถุนายน 2545

วันนี้ ขณะที่ทางซีกโลกเหนือฉลองวันที่มีกลางวันยาวนานที่สุด ออสเตรเลียจะมีกลางวันที่ยาวที่สุดในเมลเบิร์น* ประเทศออสเตรเลีย ดวงอาทิตย์จะขึ้นเวลา 7:36 น. และตกในเวลา 17:08 น. จึงมีกลางวัน 9 ชั่วโมง กับ 32 นาทีเปรียบเทียบกับวันนี้ กับวันที่มีกลางวันยาวที่สุดทางซีกโลกใต้ ซึ่งคาดว่าจะเป็วันที่ 22 ธันวาคม ซึ่งดวงอาทิตย์จะขึ้นในเวลา 5:55 น. และจะตกในเวลา 20:42 น. ทำให้มีกลางวัน 14 ชั่วโมง กับ 47 นาที ประธานของสมาคมดาราศาสตร์ นายเปอร์รี วลาโฮ กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงฤดูกาลของซีกโลกเหนือ และซีกโลกใต้นั้น เกี่ยวข้องกับการที่โลกเอียง 23 องศา *เมลเบิร์น เป็นเมืองในออสเตรเลีย อยู่ที่ละติจูด ประมาณ 38 องศาใต้เส้นศูนย์สูตร

3. ข้อใดอธิบายถึงการเกิดกลางวันและกลางคืนบนโลก (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. โลกหมุนรอบแกนของตัวเอง
- ข. ดวงอาทิตย์หมุนรอบแกนของตัวเอง
- ค. แกนของโลกเอียง
- ง. โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์

แผนภาพ ตำแหน่งของดาวชนิดต่าง ๆ ในระบบสุริยะ



4. จากแผนภาพ ดาวที่เป็นบริวารของดาวเคราะห์ คือดาวดวงใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. A และ B
- ข. C และ D
- ค. E และ F
- ง. A B C และ D

5. ปราบปรามการฉ้อโกงที่มีผลทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติมากที่สุด
(วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. พายุ

ข. ไฟป่า

ค. น้ำท่วม

ง. แผ่นดินไหว

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 6

ตาราง เวลาที่ดวงอาทิตย์ขึ้นและตก ณ สถานที่แห่งหนึ่งในวัน เดือน ปี ต่างกัน

วัน เดือน ปี	เวลาที่ดวงอาทิตย์ขึ้น	เวลาที่ดวงอาทิตย์ตก
1 มิถุนายน 2548	4.16 น.	19.32 น.
15 มิถุนายน 2548	4.13 น.	19.36 น.
1 กรกฎาคม 2548	4.19 น.	19.38 น.
15 กรกฎาคม 2548	4.29 น.	19.28 น.

6. จากข้อมูลในตาราง วันที่มีช่วงเวลากลางคืนที่ยาวที่สุดคือข้อใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

ก. 1 มิถุนายน 2548

ข. 15 มิถุนายน 2548

ค. 1 กรกฎาคม 2548

ง. 15 กรกฎาคม 2548

7. ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาวิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คือข้อใด
(วิเคราะห์ความสำคัญ)

ก. มนุษย์

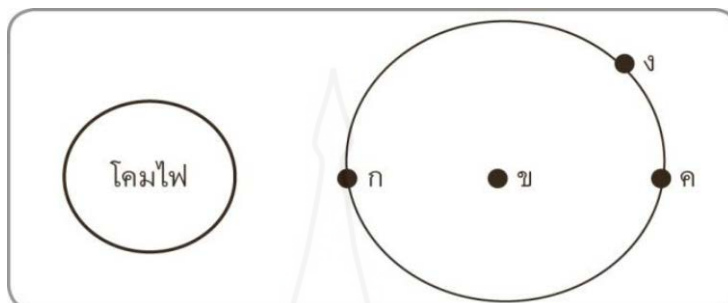
ข. นักการเมือง

ค. ภัยธรรมชาติ

ง. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 8

ในการสร้างแบบจำลองระบบสุริยะ กำหนดให้วัตถุ A เป็นโลก วัตถุ B เป็นดวงจันทร์ แสงโคมไฟ
แทนดวงอาทิตย์ ดังภาพ



8. ถ้าต้องการแสดงการเกิดจันทรุปราคาเต็มดวงจะต้องจัดวางวัตถุ A และ B อย่างไร
(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. วัตถุ A ที่จุด ข วัตถุ B ที่จุด ค
- ข. วัตถุ A ที่จุด ข วัตถุ B ที่จุด ก
- ค. วัตถุ A ที่จุด ก วัตถุ B ที่จุด ง
- ง. วัตถุ A ที่จุด ค วัตถุ B ที่จุด ก

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 9

“บ้านหลังหนึ่งอยู่ใกล้กับแหล่งกำจัดขยะที่มีขยะกองอยู่จำนวนมาก ซึ่งทำให้ดินบริเวณนั้น
เสื่อมสภาพและขยะส่งกลิ่นเหม็น ส่วนบ้านอีกหลังหนึ่งอยู่ใกล้กับโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะ
ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และปล่อยควันพิษสู่อากาศ”

9. บริเวณบ้านทั้ง 2 หลัง ประสบปัญหามลพิษใดเหมือนกัน (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- | | |
|------------------|------------------|
| ก. มลพิษทางดิน | ข. มลพิษทางน้ำ |
| ค. มลพิษทางเสียง | ง. มลพิษทางอากาศ |

10. เด็กหญิงวาสนา ทดลองปลูกพริกชี้ฟ้าในกระถางขนาดเท่ากัน โดยใช้ดินชนิดเดียวกันจำนวนเท่ากัน 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1	ผสมขี้วัว จำนวน 3 กระถาง	กระถางละ 1 ต้น
ชุดที่ 2	ผสมขี้ไก่ จำนวน 3 กระถาง	กระถางละ 1 ต้น
ชุดที่ 3	ผสมขี้หมู จำนวน 3 กระถาง	กระถางละ 1 ต้น

เด็กหญิงวาสนาควรตั้งปัญหาของการทดลองว่าอย่างไร (วิเคราะห์หลักการ)

- ปริมาณของมูลสัตว์มีผลต่อผลผลิตของพริกชี้ฟ้าอย่างไร
- ชนิดของของมูลสัตว์มีผลต่อผลผลิตของพริกชี้ฟ้าอย่างไร
- ชนิดของดินที่ปลูกมีผลต่อผลผลิตของพริกชี้ฟ้าอย่างไร
- ชนิดของกระถางมีผลต่อผลผลิตของพริกชี้ฟ้าอย่างไร

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 11

“ไทยคม 4 หรือ ไอพีสตาร์ เป็นดาวเทียมที่ออกแบบมาเพื่อให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เป็นดาวเทียมสื่อสารเชิงพาณิชย์ที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากถึง 6,486 กิโลกรัม และทันสมัยที่สุดในปัจจุบัน ส่งขึ้นสู่วงโคจรเมื่อ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2548 มีอายุการใช้งานประมาณ 12 ปี”

11. จากข้อความข้างต้น เทคโนโลยีอวกาศได้เข้ามามีส่วนช่วยพัฒนาในหลายๆ เรื่อง เรื่องใดที่เกี่ยวข้องน้อยที่สุด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- การศึกษาค้นคว้า
- การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์
- การเกษตร
- การคมนาคม

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 12

“สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่สามารถมองเห็นได้และมองเห็นไม่ได้ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสิ่งที่เกิดจากฝีมือมนุษย์”

12. จริงหรือไม่ที่มนุษย์ไม่สามารถสร้างสิ่งแวดล้อมได้ (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. จริง เพราะสิ่งแวดล้อมมีวัฏจักรหมุนเวียน
- ข. จริง เพราะสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่เกิดเองตามธรรมชาติ
- ค. ไม่จริง เพราะสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ง. ไม่จริง เพราะสิ่งแวดล้อมคือทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัว

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 13

ใน พ.ศ. 2500 สหภาพโซเวียตส่งยานสปุตนิก ซึ่งเป็นดาวเทียมดวงแรกขึ้นไปโคจรในอวกาศ ต่อมา พ.ศ.2504 มนุษย์อวกาศสหภาพโซเวียต ชื่อ ยูริ กาการิน ขึ้นไปสำรวจอวกาศเป็นคนแรกใน พ.ศ. 2512สหรัฐอเมริกาได้ส่งยานอวกาศพอลโล11 พร้อมมนุษย์อวกาศลงบนดวงจันทร์และอีก 8 ปีต่อมาได้มีการส่งยานอวกาศวอยเอเจอร์2 ไปสำรวจดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และเนปจูน

13. จากข้อมูลข้างบน ในปีพ.ศ.ใด ที่มีการส่งยานอวกาศไปสำรวจดาวบริวารของโลก

(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. พ.ศ. 2500 | ข. พ.ศ. 2504 |
| ค. พ.ศ. 2512 | ง. พ.ศ. 2520 |

14. แหล่งชุมชนที่มีการปล่อยน้ำทิ้งซึ่งมีสารอินทรีย์ปนเปื้อนอยู่มากลงไปแหล่งน้ำ นักเรียนคิดว่าจะ

ส่งผลกระทบต่อสิ่งใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. ออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะเพิ่มขึ้น
- ข. พีชีน้ำจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
- ค. สัตว์น้ำจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
- ง. สิ่งมีชีวิตไม่สามารถอาศัยในแหล่งน้ำได้

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 15

ในการศึกษาลักษณะของดาวเคราะห์ได้ข้อมูลดังตาราง

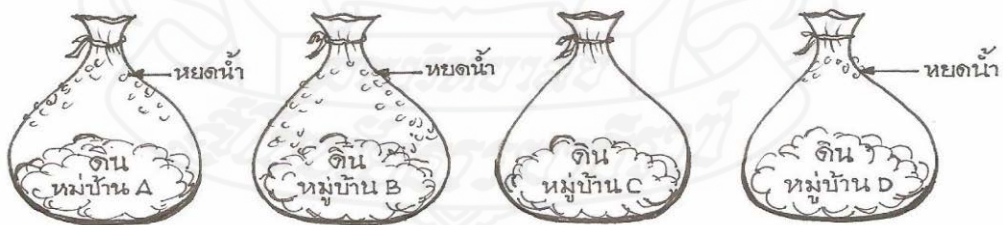
ดาวเคราะห์	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	อุณหภูมิ (°C)	เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์	เวลาที่หมุนรอบตัวเอง
พุธ	4,879	427 , -183	88 วัน	59 วัน
อังคาร	6,794	-50	687 วัน	24.5 ชั่วโมง
พฤหัสบดี	142,984	-118 , -193	12 ปี	10 ชั่วโมง
เสาร์	120,536	-180 , -200	29.5 ปี	10.5 ชั่วโมง

15. จากตารางในการสรุปว่าดาวเคราะห์ดวงใดอยู่ใกล้หรือไกลจากดวงอาทิตย์มากกว่ากันควรใช้เกณฑ์ใดพิจารณา (วิเคราะห์หลักการ)

- อุณหภูมิกับเวลาที่โคจรรอบดวงอาทิตย์
- ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางกับอุณหภูมิ
- เวลาที่หมุนรอบตัวเองกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
- เวลาที่โคจรรอบดวงอาทิตย์กับเวลาที่หมุนรอบตัวเอง

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 16

เด็กหญิงใหม่แก้วได้นำดินจากหมู่บ้าน A B C D ปริมาณเท่ากัน มาใส่ถุงพลาสติกที่มีขนาดเท่ากัน และมัดปากถุงเหมือนกัน จำนวน 4 ถุง แล้วสังเกตหยดน้ำที่เกิดขึ้น ได้ผลดังภาพ



ดินหมู่บ้าน A

ดินหมู่บ้าน B

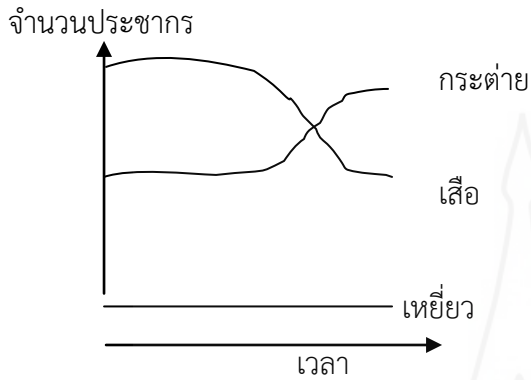
ดินหมู่บ้าน C

ดินหมู่บ้าน D

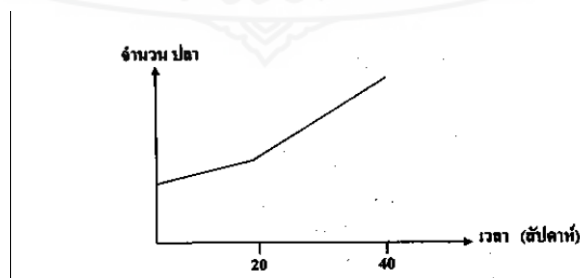
16. ถ้าเด็กหญิงใหม่แก้วต้องการปลูกพืชซึ่งชอบดินที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ควรเลือกดินจากหมู่บ้านใด (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ดินหมู่บ้าน C
- ดินหมู่บ้าน B
- ดินหมู่บ้าน D
- ดินหมู่บ้าน A

17. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิต 3 ชนิด ในแหล่งเดียวกัน จากกราฟให้นักเรียนบอก ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)



- ก. เสือกินเหยี่ยว
ข. เสือกินกระต่าย
ค. กระต่ายกินหญ้า
ง. เหยี่ยวกินกระต่าย
18. เพราะเหตุใดปัจจุบันสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติจึงมีลักษณะเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว (วิเคราะห์ความสำคัญ)
- ก. สิ่งมีชีวิตมีความหลากหลายเพิ่มขึ้น
ข. ขาดการจัดการที่ดีในด้านการใช้ทรัพยากร
ค. วิถีชีวิตของมนุษย์มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น
ง. เกิดความเสื่อมโทรมของดินและแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก
19. ในสระแห่งหนึ่งมีการปล่อยปลา X ลงไป ทำให้จำนวนปลาในสระมีการเปลี่ยนแปลงดังแสดงในกราฟ ปลา X น่าจะมีลักษณะอย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)



- ก. ปลา X เป็นผู้ล่าปลาอื่นๆ
ข. ปลา X เป็นเหยื่อของปลาอื่นๆ
ค. ปลา X กินพืชเป็นอาหาร
ง. ปลา X กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

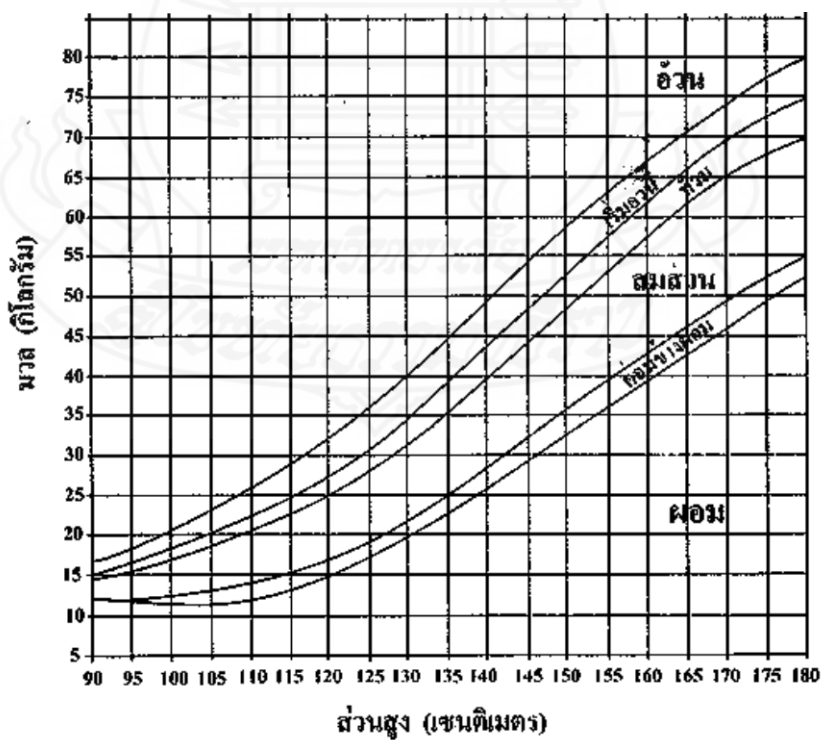
20. จาก ตาราง ความเร็วโคจรรอบโลกที่ระยะความสูงต่างๆ จากพื้นโลก

ความสูงจากพื้นโลก (km)	ความเร็วโคจรรอบโลก (km/h)
160	28,102
800	26,819
1,000	26,452
42,016	10,324

ถ้ายานอวกาศโคจรที่ความสูง 1,200 km. ความเร็วโคจรรอบโลกควรเป็นไปตามข้อใดจึงจะถูกต้องที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. มากกว่า 28,102 km/h
- ข. มากกว่า 26,819 km/h
- ค. น้อยกว่า 10,324 km/h
- ง. น้อยกว่า 26,452 km/h

ศึกษาแผนภูมิมาตรฐานการเจริญเติบโตของร่างกาย แล้วตอบคำถาม ข้อ 21



21. เด็กชายปวิช หนัก 65 กิโลกรัม สูง 160 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตของร่างกายตามข้อใด
(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- | | |
|--------------|---------|
| ก. สมส่วน | ข. ท้วม |
| ค. เริ่มอ้วน | ง. อ้วน |

22. การกระทำในลักษณะใดที่จัดได้ว่าเป็นการนำทรัพยากรธรรมชาติกลับมาใช้ใหม่
(วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. การใช้กระดาษทั้งสองหน้า
ข. การเลือกซื้อน้ำยาล้างจานชนิดถุงเติม
ค. การนำกล่องนมมาทำเป็นกระเป๋ใส่ของ
ง. การนำถุงพลาสติกไปเก็บใส่ของจากร้านค้า

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 23

พืชตัดแปลงพันธุกรรม

ข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรมควรถูกห้าม

กลุ่มอนุรักษ์พันธุ์พืชและสัตว์ป่ากำลังเรียกร้องให้ยกเลิกข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรม (GM) ข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรม ถูกออกแบบมาเพื่อไม่ให้ถูกทำลายโดยสารฆ่าวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพฆ่าข้าวโพดพันธุ์เดิมได้ สารฆ่าวัชพืชใหม่นี้จะฆ่าวัชพืชเกือบทุกชนิดในไร่ข้าวโพด นักอนุรักษ์บอกว่า เนื่องจากวัชพืชเป็นอาหารของสัตว์เล็กๆ โดยเฉพาะแมลง การใช้สารฆ่าวัชพืชใหม่กับข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรมจะเป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม แต่ผู้สนับสนุนการใช้ข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรมบอกว่า การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้แสดงว่าจะไม่เป็นเช่นนั้น

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียดของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงในบทความข้างบน

- มีการปลูกข้าวโพด 200 แปลงทั่วประเทศ
- แต่ละแปลงถูกแบ่งเป็นสองส่วน ครึ่งหนึ่งปลูกข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรม (GM) ที่ใช้สารฆ่าวัชพืชใหม่ ส่วนอีกครึ่งหนึ่งปลูกข้าวโพดพันธุ์เดิมที่ใช้สารฆ่าวัชพืชเดิม
- จำนวนแมลงที่พบในแปลงข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรมที่ใช้สารฆ่าวัชพืชใหม่มีจำนวนพอๆ กับแมลงในแปลงที่ปลูกข้าวโพดพันธุ์เดิมที่ใช้สารฆ่าวัชพืชเดิม

23. ข้าวโพดถูกปลูกในที่ต่างๆ 200 แปลงทั่วประเทศ เพราะเหตุใดนักวิทยาศาสตร์จึงใช้พื้นที่ปลูกมากกว่าหนึ่งแห่ง (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. เพื่อเกษตรกรจำนวนมาก จะได้ลองปลูกข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรม
- ข. เพื่อดูว่าข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรมจะเจริญเติบโตได้มากเพียงใด
- ค. เพื่อให้ข้าวโพดตัดแปลงพันธุกรรมครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- ง. เพื่อให้มีสภาวะที่แตกต่างกันหลายๆ แบบในการเจริญเติบโตของข้าวโพด

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 24

นำวัสดุ 3 ชนิดมาชูดกันได้ผลดังตาราง

วัสดุที่นำมาชูดกัน	วัสดุที่เกิดรอย	วัสดุที่ไม่เกิดรอย
ชนิดที่ 1 และ 2	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 1
ชนิดที่ 2 และ 3	ชนิดที่ 2	ชนิดที่ 3
ชนิดที่ 1 และ 3	ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 3

24. ตารางข้างบน ข้อใดคือข้อสรุปผลการทดลอง (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. วัสดุชนิดที่ 2 แข็งที่สุด
- ข. วัสดุชนิดที่ 2 อ่อนที่สุด
- ค. วัสดุชนิดที่ 1 แข็งที่สุด
- ง. วัสดุชนิดที่ 3 อ่อนที่สุด

25. จากตารางข้างล่าง เพื่อให้คนไทยมีสุขภาพดีถ้วนหน้า วรรณรงค์ให้บริโภคน้ำอาหารประเภทใดเป็นอันดับแรก (วิเคราะห์ความสำคัญ)

ตาราง แสดงจำนวนคนไทยที่ขาดสารอาหารชนิดต่างๆจากการสำรวจใน พ.ศ. 2554

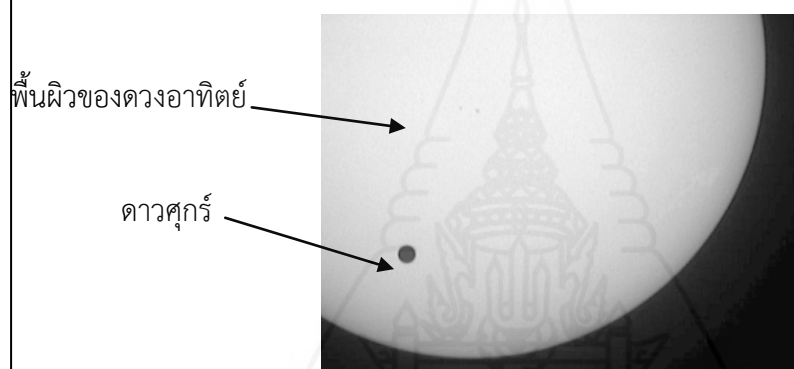
ชนิดของสารอาหาร	จำนวนคนไทย
โปรตีน	15,000
ธาตุเหล็ก	4,500
วิตามิน บี1	7,000
ไอโอดีน	1,200

- ก. ข้าวกล้อง
- ข. นมและเนื้อสัตว์
- ค. ผักและผลไม้ที่ปราศจากยาฆ่าแมลง
- ง. อาหารที่ปรุงด้วยเกลือไอโอดีนเป็นประจำ

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 26

การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์

วันที่ 8 มิถุนายน ค.ศ. 2004 สามารถมองเห็นดาวศุกร์เคลื่อนที่ผ่านดวงอาทิตย์ได้ในหลายบริเวณของโลก เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “การเคลื่อนผ่าน” ของดาวศุกร์ และจะเกิดขึ้นเมื่อวงโคจรของดาวศุกร์มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ครั้งที่แล้วเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1882 และมีการทำนายว่าครั้งต่อไปว่าจะเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2012 รูปข้างล่างแสดงถึงการเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ในปี ค.ศ. 2004 โดยส่องกล้องโทรทรรศน์ไปที่ดวงอาทิตย์และฉายภาพลงบนกระดาษขาว




26. ทำไมการสังเกตการเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์จึงต้องฉายภาพลงบนกระดาษแทนที่จะมองผ่านกล้องโทรทรรศน์ด้วยตาเปล่าโดยตรง (วิเคราะห์หลักการ)
- แสงอาทิตย์สว่างมากเกินไปที่จะมองเห็นดาวศุกร์ได้
 - ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่มากจนมองเห็นได้โดยไม่ต้องขยาย
 - การมองดวงอาทิตย์ผ่านกล้องโทรทรรศน์อาจเป็นอันตรายต่อดวงตา
 - ต้องทำภาพให้เล็กลงด้วยการฉายลงบนกระดาษ

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 27

การผลิตพลังงานจากลม

คนจำนวนมากเชื่อว่าลมสามารถเป็นแหล่งของพลังงานทดแทนน้ำมันและถ่านหินซึ่งเป็นแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าในรูปกังหันลมที่ใช้ลมหมุนใบพัด การหมุนนี้ทำให้พลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ถูกหมุนด้วยกังหันลม



27. ในความเร็วลมเท่ากัน ที่ระดับความสูงยิ่งเพิ่มขึ้นกังหันลมจะยิ่งหมุนช้าลง ข้อใดต่อไปนี้เป็นเหตุผลที่ดีที่สุดที่อธิบายว่า ทำไมใบพัดของกังหันลมจึงหมุนช้าลงเมื่ออยู่ในที่สูงขึ้น เมื่อความเร็วลมเท่ากัน (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. อากาศหนาแน่นน้อยลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น
- ข. อุณหภูมิลดลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น
- ค. แรงแม่เหล็กดึงดูดลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น
- ง. ฝนตกบ่อยขึ้นเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น

28.

1. เสื่อ 2. กวาง 3. หญ้า

ข้อใดจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ตามที่กำหนดไว้ในห่วงโซ่อาหารได้ถูกต้อง (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. 3 → 2 → 1
- ข. 3 → 1 → 2
- ค. 3 → 1 → 2
- ง. 1 → 2 → 3

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 29

ดาวเทียม	ประโยชน์
ไทยคม	ดาวเทียมสื่อสาร
โนอา	ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
ธีออส	ดาวเทียมสำรวจพื้นโลก
RX 250	ดาวเทียมจารกรรม

29. จากข้อมูลข้างต้น ในกรณีที่คลื่นยักษ์สึนามิเข้าถล่ม 6 จังหวัดทางภาคใต้ที่มีพื้นที่อยู่ติดกับชายฝั่งทะเลอันดามันนั้น ประเทศไทย ต้องใช้ดาวเทียมดวงใดในการถ่ายภาพพื้นดินเพื่อสำรวจความเสียหายที่เกิดขึ้น (วิเคราะห์หลักการ)

ก. ไทยคม

ข. โนอา

ค. ธีออส

ง. RX 250

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้และตอบคำถาม ข้อ 30

ปรากฏการณ์เรือนกระจกเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนชั้นบรรยากาศของโลกเมื่อรังสีที่ส่งผ่านมาจากดวงอาทิตย์กระทบสู่พื้นผิวโลก แต่ไม่สามารถสะท้อนกลับไปได้เนื่องจากมีแก๊สบางชนิดแฝงอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลก ซึ่งแก๊สเหล่านี้เมื่อสะสมรวมกันก็จะถูกเรียกกง่าย ๆ ว่า “แก๊สเรือนกระจก” แก๊สเหล่านี้มีสมบัติในการเก็บกักความร้อนได้ดี

30. ข้อความข้างต้นนี้นำไปสู่การอธิบายถึงตัวการที่ทำให้โลกร้อนขึ้นได้ถูกต้องที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)

ก. รังสีจากดวงอาทิตย์

ข. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก

ค. พื้นผิวโลกที่เปลี่ยนไปจากเดิม

ง. แก๊สเรือนกระจก

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวรุ่งอรุณ กุศลศีลธรรม
วัน เดือน ปีเกิด	26 พฤศจิกายน 2528
สถานที่เกิด	อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (กศ.บ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2552
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่ 193 อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ตำแหน่ง	ครู อันดับ คศ.1

