

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

สารนิพนธ์

ของ

นางสาว อุบลรัตน์ อานามวงษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2548

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)

บทคัดย่อ
ของ
นางสาว อุบลรัตน์ อานามวงษ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2548

อุบลรัตน์ อานามวงษ์. (2547). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจ
ค้นหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและ
การสื่อสาร (ICT). สารนิพนธ์.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ สมจิต สวชนไพบูรณ์

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจ
ค้นหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อ
สาร (ICT)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิส
เซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัว
อย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest-
Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการ
ฝึกทักษะการสำรวจค้นหา, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อ
มั่น 0.83 และแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่าความเชื่อมั่น 0.879
และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test Dependent Sample or Correlated sample

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีทักษะทาง
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
.01

**A STUDY ON THE EFFECTS OF ADMINISTERING LEARNING THROUGH EXPLORING
SKILL PRACTICE ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND INFORMATION
TECHNOLOGY AND COMMUNICATION SKILLS (ICT)**

**AN ABSTRACT
BY
MISS UBONRAT ANAMWONG**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
April 2004**

Ubonrat Anamwong . (2004) . *A study on the effects of administering learning through exploring skill practice on science learning achievement and information technology and communication skills (ICT)*. Master Project M.Ed.(Secondary Education) Bangkok : Graduate School. Srinakharinwirot University. Advisor Assoc Prof Somchit Sawathanapaibul.

The purpose of this research is for studying achievement and information technology and communication skills (ICT). The 30 students (St.Francisxavier school) have been administering learning through exploring skill practice .

They have been sampled during the secondary semester of 2004 education year.

The study was base on experimental-research. The task used group pretest-posttest design.The research equipment the achievement test on science study with reliability of 0.83 and information technology and communication skills (ICT) test , with reliability of 0.879. The data-analysis is used t-test Dependent Sample or Correlated sample.

The results of the study indicated that

1. After using the administering learning through exploring skill practice, the learning achievement was higher than before and significant at the level .01
2. After using the administering learning through exploring skill practice, the information technology and communication skills (ICT) was higher than before and significant at the level .01

ประกาศขอบคุณ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ สมจิต สวธนไพบุลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี และ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานทุกขั้นตอน ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่งสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรการมัธยมศึกษา(การสอนวิทยาศาสตร์) ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่มานะ อานามวงษ์ ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาของผู้วิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ เซอร์โปลีนา ชูวิรัช อธิการิณีโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ ที่กรุณาเอื้ออำนวยโอกาสและสนับสนุนในการศึกษาของผู้วิจัยในครั้งนี้และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อำภาพร สิงหาราช ที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง คณะครูโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ทุกคนที่มีส่วนในการสนับสนุนและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา(การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ช่วยเหลือในการจัดทำสารนิพนธ์ครั้งนี้

คุณความดีและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
แต่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาและอบรมสั่งสอนและสมาชิก
ในครอบครัวทุกท่าน ที่ร่วมให้กำลังใจและช่วยเหลือด้วยดีมาตลอด

นางสาวอุบลรัตน์ อานามวงษ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	
3		
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
	สมมติฐานการวิจัย.....	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	เอกสารที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	7
	ความหมายของการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	7
	หลักทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	7
	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	8
	หลักการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	10
	ข้อดีของการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	11
	ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เน้นการสำรวจค้นหา.....	11
	เอกสารเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	12
	การแสวงหาความรู้.....	13
	พฤติกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	14
	เอกสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....	15
	พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	15
	บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนา.....	16
	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา.....	17
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
	งานวิจัยในประเทศ.....	19
	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	20

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	22
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	24
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	27
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	27
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	
	31	
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	
	32	
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	34
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการวิจัย.....	34
	สรุปผลการวิจัย.....	36
	อภิปรายผล.....	36
	ข้อเสนอแนะ.....	39
	บรรณานุกรม.....	
	41	
	ภาคผนวก.....	47
	ภาคผนวก ก.....	48
	ภาคผนวก ข.....	70
	ภาคผนวก ค.....	81

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการวิจัย.....	23
2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา ก่อนเรียนหลังเรียน.....	33
3 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา ก่อนเรียนหลังเรียน.....	34
4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test).....	71
5 คะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียน(Pre-test) และหลังเรียน (Post-test).....	73
6 ค่า p และ r ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย.....	75
7 ค่า p และ r ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย.....	77
8 ค่าอำนาจจำแนกแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร.....	78
9 ค่าการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร RAI	

	(Rater Agreement Indexes).....	79
10	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อภิปทยาศสตร์โดย การฝึกทักษะการสำรวจค้นหา (IOC).....	82
11	การปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้อภิปทยาศสตร์โดย การฝึกทักษะการสำรวจค้นหา.....	84
12	ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่าง ความชัดเจนของข้อคำถาม และความเหมาะสมของตัวเลือก ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอภิปทยาศสตร์เรื่อง "อาหารและสาร อาหาร" (แบบปรนัย).....	85

บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
13	ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่าง ความสอดคล้องกับจุดประสงค์และความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสารอาหาร" (แบบปรนัย) 88
14	การปรับปรุงแก้ไขแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์..... 90
15	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างความชัดเจนของข้อคำถาม ความสอดคล้องกับจุดประสงค์และความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสารอาหาร" (แบบอัตนัย) 91
16	ค่าการประเมินความสอดคล้อง (IOC) และความเหมาะสม ของทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร..... 93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	
5	
2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	12

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการสื่อสาร มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงควบคู่กันไป ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้อย่างรวดเร็ว เสมือนหนึ่งว่าโลกนี้ไร้พรมแดน ส่งผลให้ได้รับข้อมูลข่าวสารได้หลายรูปแบบ ซึ่งข้อมูลข่าวสารเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร (ICT Information and Communication and Technology) ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาเพื่อให้นักศึกษามีคุณภาพและประสิทธิภาพ จากการใช้ฐานข้อมูลที่หลากหลายและกว้างขวาง ซึ่งมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่ช่วยพัฒนากระบวนการสื่อสารข้อมูลให้มี ประสิทธิภาพ เช่น โปรแกรม Internet Explorer โปรแกรม Microsoft Word โปรแกรม Microsoft Powerpoint โปรแกรม Macromedia Dreamweaver และโปรแกรมอื่น ๆ อีกมากมายที่ผู้เรียนสามารถเลือกและนำไปใช้ได้เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับบทบาทผู้เรียนในพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544 ที่จัดให้มีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถทำให้ ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างสูงสุด จากบทบาทของครูที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียวมาเป็นผู้นำแห่งความรู้ให้มีรูปแบบการเรียนการสอนหลากหลายเหมาะสมตามศักยภาพบุคคล ทุกวันนี้การสื่อสารทางข้อมูลการเรียนรู้ต่าง ๆ ขยายวงกว้างขวางมากขึ้น มีผลทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มพูนอย่างไม่หยุดยั้ง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และค้นพบข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ มากมาย โดยสามารถสรุปและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งถือเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ตลอดชีพ

ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นคนมีใจใฝ่รู้อยู่เสมอ มีใจรักในวิทยาศาสตร์ สามารถสืบเสาะหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ ทั้งนี้จะได้จัดกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ เช่น การทดลองที่ทำในห้องเรียนและนอกห้องเรียน การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด ฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต ปรากฏการณ์ การเขียนรายงาน การสรุปความ การเล่นเกมบทบาทสมมติ ทั้งนี้โดยให้เหมาะสมกับเวลาและกิจกรรมที่เลือก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2531 : 2) โดยกิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นบทบาทของผู้เรียนให้สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ สำรวจตรวจสอบ จากแหล่งการเรียนรู้มากมายรอบตัว ก่อเกิดเป็นองค์ความรู้ของตัวเอง ซึ่งถือเป็นรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพและยั่งยืน ดังที่ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) กล่าวเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะ

ต้องสืบค้น เสาะหา สำนวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถนำมาใช้ได้เมื่อสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) (กรมวิชาการ. 2545 : 146)

จากการสำรวจข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2545-2546 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ 4 และ 3 คิดเป็น 56% ในระดับ 2 และ 1 คิดเป็น 35% และนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็น 9% ซึ่งถือว่ามียผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ (ฝ่ายวัดผลและประเมินผลโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์. 2546) โดยสาเหตุที่พบจากการรวบรวมปัญหาจากบันทึกหลังการสอน พบว่า นักเรียนขาดการสืบค้น สำนวจค้นหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ขาดการทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ และขาดการสรุปความรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ ผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการซึ่งเป็นดัชนีที่สำคัญตัวหนึ่ง ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงคุณภาพของการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยโดยวิเคราะห์จากจำนวนเหรียญรางวัลที่ได้รับ ทั้งในภาพรวมรายละเอียดของแต่ละวิชา รวมทั้งเปรียบเทียบผลการแข่งขันกับ 5 ประเทศ ได้แก่ จีน ไต้หวัน เกาหลี สิงคโปร์ และเวียดนาม พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมทุกวิชา ประเทศไทยยังคงมีผลการแข่งขันอยู่ในระดับต่ำสุด คือ อันดับที่ 6 (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 1-3)

จากปัญหาของโรงเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการเรียนรู้แบบฝึกทักษะการ สำนวจค้นหาขึ้น เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสำวจค้นหาและสรุปความของผู้เรียนแต่ละคน ให้มีโอกาสได้ค้นพบอย่างเต็มศักยภาพ และมีความสามารถทัดเทียมกับนานาชาติ เพื่อชานรับ นโยบายการปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการใช้ ประโยชน์จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างมีอิสระทางความคิด ใช้ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการสรุปบทเรียนในรูปแบบของ การจัดทำวารสารวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนรู้จักการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็น คนเก่งรอบด้าน รวมทั้งฝึกให้ผู้เรียนได้ นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อมุ่ง พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเครื่องมือ สำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นคนมีใจใฝ่รู้อยู่เสมอ มีใจรักในวิทยาศาสตร์ สามารถสืบเสาะหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
2. เพื่อศึกษาความสามารถทางด้านทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการทำให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักสืบเสาะ สำรวจค้นหา ค้นคว้าหาความรู้สนใจใฝ่รู้ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง อาหารและสารอาหาร ของโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะการสำรวจค้นหา หมายถึง การปฏิบัติการ สืบเสาะค้นคว้า โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุปัญหา, รวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งจากเอกสารและ Internet รวมทั้งรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติการสำรวจค้นหา (Exploration) จากแหล่งการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ ระบบฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การสัมภาษณ์ ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ การทดลอง และจากของจริง เพื่อให้ได้ข้อสรุปด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มที่เน้นให้นักเรียนสำรวจข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดให้เพื่อให้นักเรียน ได้วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาจัดกระทำและสรุปเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในการเรียน ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบประเมินแบบปรนัย และอัตนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้เป็น 4 ด้าน ได้แก่

3.1 ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ

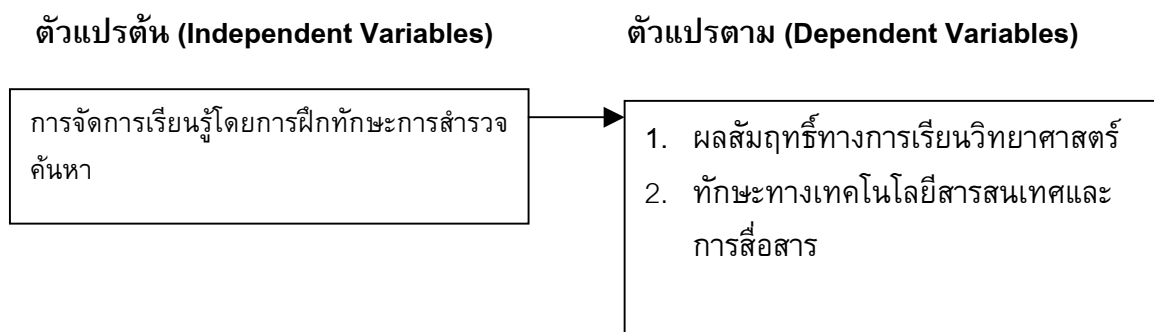
3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ ตีความ และแปลความ โดยอาศัยข้อเท็จจริง คำศัพท์ หลักการ

3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความรู้ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย ทักษะการคำนวณ ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการสื่อสาร และทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อมูลสรุป

4. ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง ความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล การประมวลผล การจัดเก็บ และการสื่อสารข้อมูล โดยให้นักเรียนเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของนักเรียนอย่างน้อย 1 โปรแกรม ในรูปแบบของภาษา สัญลักษณ์ รูปภาพ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยปรับมาจากแบบประเมินของแก้วดา อยู่คง (2546 : 88 - 89)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)
 - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา(Exploration)
 - 1.2 หลักทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)
 - 1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)
 - 1.4 หลักการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)
 - 1.5 ข้อดีของการ จัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)
 - 1.6 จำกัดของการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)
2. เอกสารเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.1 เจตคติทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 การแสวงหาความรู้
 - 2.3 ความรับผิดชอบ
3. เอกสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 - 3.1 พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 3.2 บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนา
 - 3.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา

(Exploration) จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสำรวจค้นหา ได้มีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2535 : 20) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 119) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

จากความหมายที่ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหามุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนมีหน้าที่จัดกระบวนการเรียนการสอน คอยช่วยเหลือและจัดเตรียมสภาพการณ์ กิจกรรม ให้เอื้อต่อกระบวนการคิด ปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

1.2 หลักทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)

การเรียนการสอนที่สืบเสาะหาความรู้ มีรากฐานมาจากจิตวิทยาในเรื่องที่เน้นพัฒนาการทางสมองของ เพียเจต์ (บุญยิ่ง วรณศิริกุล. 2540 : 14 ; อ้างอิงจาก Piaget. n.d.) นักจิตวิทยาเชื่อว่าคนมีกระบวนการคิดเป็นสองประการคือ มีโครงสร้างความคิดเดิมจึงสามารถนำความคิดเดิมมาเป็นแนวคิดให้เกิดความรู้ใหม่ได้ แต่ถ้าสิ่งที่รับใหม่ไม่สัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดเดิม ก็สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้น เพื่อรับความรู้ใหม่ได้ โครงสร้างของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงมี 2 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 Assimilative Structure คือ ขั้นสร้างให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทางในการคิด

ขั้นที่ 2 Accommodative Structure คือ ในกรณีที่ความรู้เดิมซึ่งเป็นแนวทางให้เกิดความรู้ใหม่นั้นไม่ตรงกับความรู้ใหม่ ก็จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจความรู้ใหม่

นอกจากนี้ เอเซบ (ASEP) (บุญยิ่ง วรณศิริกุล. 2540 : 15 ; อ้างอิงจาก Australian Science Education Project.. 1974 : 94) กล่าวว่า ข้อที่ควรคำนึงถึงในการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้มีดังนี้

1. การเรียนรู้แบบเป็นผู้กระทำ ทำให้เกิดการรับรู้ในการเรียนดีกว่าการเรียนรู้แบบเป็น

ผู้ถูกกระทำ

2. การเรียนรู้จะได้ผลดีเมื่อ สถานการณ์นั้นก่อให้เกิดความสำเร็จมากกว่าความล้มเหลว
3. ความคิดสร้างสรรค์ จะพัฒนาได้ดีเมื่อนักเรียนได้มีโอกาสได้คิดอย่างสร้างสรรค์
4. การสืบเสาะหาความรู้ สามารถทำให้เกิดความคิดอย่างมีเหตุผล และก่อให้เกิดเจตคติ

จากหลักจิตวิทยาดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความคิด และปฏิบัติด้วยตนเองโดยให้เกิดการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และพยายามให้นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสประสบความสำเร็จ

1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลายขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็น ผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจที่จะใช้ศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่นการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสังเกตที่ได้มา วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้อง

กับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

6. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองข้อสรุปที่ได้ ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆว่า นักเรียนมีความรู้ะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

การนำความรู้ไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่ต้องสำรวจ ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า **Inquiry Cycle** กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2541 : 58) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะไว้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การอธิบายก่อนการทดลอง เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนจะใช้คำถามต่างๆเพื่อให้ นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น คิด สงสัย หรือเป็นแนวทางในการทดลอง รวมถึงการออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนจะควบคุมดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้น สนับสนุน และเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วย นักเรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การอธิบายหลังการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการทดลองที่รวบรวมไว้มาสรุปเป็นความรู้ รวมทั้งอธิบายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจจะเป็นไปได้ด้วยคำถามต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ตอนนี้ นอกจากจะช่วยให้ นักเรียนสรุปผลการทดลองแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น พร้อมทั้งมีความคิดอย่างรอบคอบในการตัดสินใจเลือกกระทำในสิ่งที่มีข้อมูลเพียงพอ เพื่อลงข้อสรุป การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงควรจัด

กิจกรรมในการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มาก เพื่อก่อให้เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

1.4 หลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)

หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหลักการสอนได้ดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 560-563)

1. กิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม

ในการสอนครั้งหนึ่งๆ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 อย่าง คือ

การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกล่าวว่า การที่จะดึงความสนใจของนักเรียนต่อการเรียนได้นั้น ครูจำเป็นต้องใช้ คำถามเพื่อกระตุ้นหรือเร่งให้นักเรียนคิด สงสัย และสนใจอยากรู้คำตอบที่ไม่รู้คำตอบมาก่อนนั่นเอง เป็นทางหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาคำตอบ ดังนั้นในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ตาม หลักสูตรใหม่จึงเขียนขึ้นเป็นแบบที่นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหา กิจกรรมขั้นนี้ครูเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นลำดับแรก

การอภิปรายก่อนการทดลอง กิจกรรมขั้นนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ได้อธิบายว่า จะทำอย่างไรหรือจะมีการแนะแนวทางการทดลองมากน้อยแค่ไหน เพียงใด

การทดลอง การทดลองเป็นกิจกรรมหลักของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนจะต้องทำการทดลองภายหลังจากที่ได้มีการอภิปรายก่อนการทดลองแล้ว ในบางบทเรียนที่ไม่อาจทดลองได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็แนะนำให้ทำกิจกรรมอื่นทดแทนที่มีค่าพัฒนาความคิดเหมือนกัน และแนะนำว่าในกรณีที่ครูไม่อาจจัดให้มีการทดลองได้เพราะอุปกรณ์ในเรื่องนั้นหาได้ยากในประเทศหรือมีราคาแพง หรือมีความปลอดภัยน้อย ครูก็นำข้อมูลซึ่งเป็นผลการทดลองที่ นักวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ทำไว้แล้วมาให้นักเรียนศึกษา โดยยังใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เช่นเดิม นั่นคือ นักเรียนจะต้องแปลความหมายข้อมูลนั้นเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปถึงแนวความคิดหรือ หลักการสำคัญของเรื่องนั้น ๆ

การอภิปรายหลังการทดลอง เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้วก็จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหานั้นขั้นต่อไปหรืองานขั้นสุดท้ายของบทเรียนคือ การอภิปรายหลังการทดลอง กิจกรรมขั้นนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอธิบายว่า ครูต้องนำอภิปรายโดยใช้คำถามนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปเพื่อให้ได้แนวความคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียนนั้น ๆ

2. นักเรียนคือผู้ค้นพบ

บทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ความสำคัญไว้ชัดเจนว่า ในบทเรียนต้องการให้นักเรียนค้นพบคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเองนี้ ก็หมายความว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้อย่างมาก ความรู้มีใช้มาจากครูทั้งหมด ที่มาจากครูมีเพียงส่วนน้อย เป็นแต่เพียงส่วนประกอบเท่านั้น นักเรียนเป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล และในที่สุดก็เป็นผู้สรุปความรู้ นักเรียนได้ค้นพบความรู้โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. บทบาทของครู

ตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือ ผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น แต่ไม่ใช่ผู้ให้คำตอบโดยสิ้นเชิง เมื่อนักเรียนมีข้อขัดข้องตอนใด ครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิด และจะพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

4. จุดหมายปลายทางของการสอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชี้แจงว่า การเรียนการสอนแบบนี้ จะไม่นำเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะมุ่งพัฒนาทักษะด้านต่างๆ และทัศนคติทาง วิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

1.5 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้คือ

1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย

3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4. นักเรียนสามารถเรียนรู้โมเมนต์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.6 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration)

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration) มีดังนี้คือ

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้สงสัยแปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และ

ถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจไม่สามารถหาความรู้ด้วยตนเองได้

4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและ นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะตอบคำถามได้แต่ นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

5. ถ้าใช้กระบวนการแบบนี้อยู่เสมออาจจะทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษา คั่นคว่ำาลดลง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจค้นหา (Exploration) เป็นกระบวนการที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการศึกษาหาความรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปฏิบัติการทำงานแบบประชาธิปไตย สอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนและสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสนับสนุนการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนและสามารถสนองต่อจุดมุ่งหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

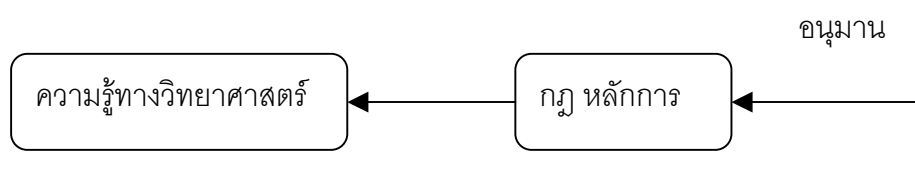
2. เอกสารเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

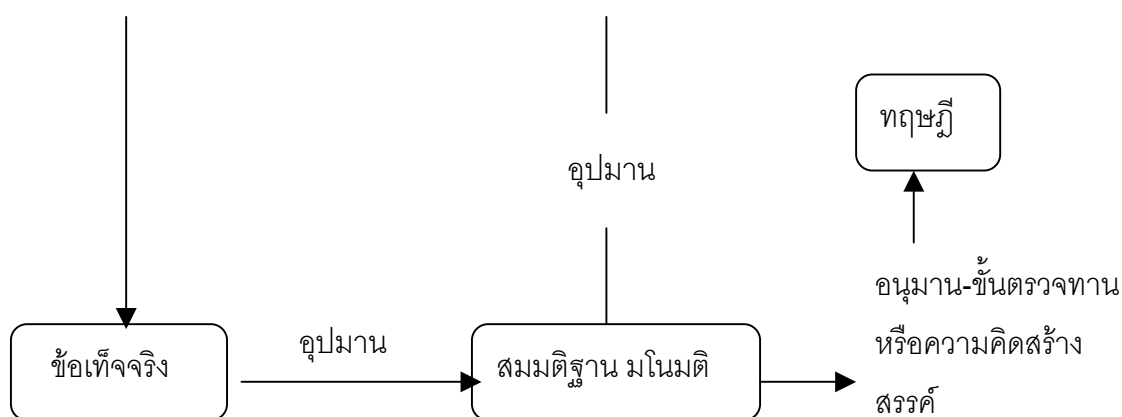
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (ผู้สดี ตามไท. 2531 : 55-57)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อิทธิพล

ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) (สมจิต สวณไพบุณย์. 2535 : 94)





ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2.1 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริง หาความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์ และจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ (สมจิต สวธน์ไพบูลย์. 2535 : 101-103)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้จะใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่น ๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับการคิด การกระทำที่เป็นอุปนิสัยของผู้ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้เร็วกว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบ/รอบคอบ
6. ความมีใจกว้าง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์(American Association for the Advancement of Science-AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ(Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่า โครงการซาปา(SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ.1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้น พื้นฐาน ผสมผสาน(Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (ภาพ เลหาไพบูลย์ .2540: 14-29)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูลสรุป

2.2 พฤติกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ทฤษฎีของบลูม (Bloom.1961) การเรียนรู้ จำแนก เป็น 5 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ ชั้นความเข้าใจ ชั้นวิเคราะห์ ชั้นสังเคราะห์ และชั้นประเมิน

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากหรือน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์.2524 ; 21-31)

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกนำสิ่งที่เรียนรู้มา

แล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ ตีความ และแปลความ โดยอาศัยข้อเท็จจริง คำศัพท์ หลักการ

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย ทักษะการคำนวณ ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการสื่อสาร และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูลสรุป จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 32102) เรื่อง อาหารและสารอาหาร

3. เอกสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.1 พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) นำโดยวิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมนำสมัย ทำให้เกิดการประยุกต์ใช้ประโยชน์ในสาขาต่าง ๆ อย่างกว้างขวางทั้งในภาครัฐและเอกชน ทั้งในวงการธุรกิจและการพัฒนาสังคม ตลอดจนการใช้งานในระดับอุตสาหกรรมไปจนถึงครัวเรือนทางด้านคอมพิวเตอร์นั้น มีวิวัฒนาการที่ทำให้ขนาดเล็กลง (Miniaturization) หากแต่พลัง (Power) และสมรรถนะสูงขึ้น จนทำให้มนุษย์สามารถเอาชนะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้โดยง่าย ในขณะที่ระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่ทันสมัย ทำให้ปัญหาอันเนื่องมาจากระยะทางและเวลาลดลงอย่างมหาศาล ทั้งหมดนี้เป็นไปได้ เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าที่เกิดขึ้นจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Microelectronics) และเทคโนโลยีเครือข่าย (Network Technology) ในขณะที่ระบบโทรคมนาคมได้รับอิทธิพลจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีดาวเทียม (Satellite Technology) และพัฒนาการทางด้านใยแก้วนำแสงเป็นหลัก (Fiber Optics)

คุณสมบัติของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ประกอบด้วย

1. การรวมตัว (Convergence) ของเทคโนโลยีแกนหลัก หรืออีกนัยหนึ่งอุตสาหกรรม 3 ประเภท คือ โทรคมนาคม คอมพิวเตอร์ และการกระจายเสียง (Broadcasting) โดยพัฒนาการของระบบดิจิทัล (Digitization) และเทคโนโลยีบีบอัดสัญญาณ (Compression) ซึ่งทำให้สามารถรับและส่งสัญญาณในรูปของมัลติมีเดีย (Multimedia) ได้อย่างรวดเร็ว สมบูรณ์ และในปริมาณสูง

2. ราคาของการใช้และการเป็นเจ้าของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกลงอย่างมาก และมีแนวโน้มจะถูกลงเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอัตราค่าสื่อสารโทรคมนาคมที่จะเป็นไปตามกลไกตลาดมากยิ่งขึ้น เมื่อแผนแม่บทโทรคมนาคมถูกนำมาปฏิบัติ รวมทั้งราคาของคอมพิวเตอร์ซึ่งถูกลงเรื่อย ๆ เช่นเดียวกัน

3. อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศหลักหลายประเภทรวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ ได้รับการพัฒนาให้มีขนาดเล็กลงด้วยวิวัฒนาการของไมโครชิป ซึ่งทำให้สะดวกต่อการใช้ และทำให้การต่อเชื่อมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิเช่น Notebook คอมพิวเตอร์ที่มีโมเด็มและโทรศัพท์ไร้สายในระบบดิจิทัลที่สามารถต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกสถานที่ทำงานได้ เป็นต้น

4. การพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันได้ดำเนินมาถึงขั้นที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคคลทั่วไปที่ไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี การใช้โปรแกรมที่ใช้งานง่าย (User-Friendly) ในรูปแบบ Menu-Based และการใช้เมาส์ (Mouse) เพื่อกด (Click) รูปกราฟฟิก (Object-Oriented) จึงทำให้การแพร่กระจายของเทคโนโลยีเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

5. ความนิยมและการกระจายอย่างรวดเร็วของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของการหันเหจากกิจกรรมที่ใช้ อะตอม เช่น การส่งเอกสารกระดาษไปสู่การใช้ บิต(Binary Digit : BIT) ซึ่งคือเนื้อหาใน Cyber Space

6. วิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้มนุษย์สามารถเอาชนะเงื่อนไขด้าน เวลา และ ภูมิศาสตร์ได้เป็นอย่างมาก อาทิเช่น การมีงานรับดาวเทียมในโรงเรียนห่างไกล (Tele-Education) หรือการส่งจดหมายในระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-Mail : E-Mail)

อิทธิพลของกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) ได้ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างรวดเร็ว ในรอบสองทศวรรษที่ผ่านมา สืบเนื่องมาจากเทคโนโลยีและบทบาทของข้อมูลข่าวสารต่อเศรษฐกิจและสังคมโลก ซึ่ง โดโนแวน (Donovan. 1997 : 5) กล่าวถึงเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทของระบบอินเทอร์เน็ตว่าเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สองหรือผู้ผลิตซอฟต์แวร์ เช่น บิลเกตส์ (Bill Gates) แห่งบริษัทไมโครซอฟต์ ซึ่งมองเห็นคุณค่ามหาศาลที่ข้อมูลความรู้ผ่านทางด่วนสารสนเทศจะอำนวยผลประโยชน์แก่วงการศึกษา ส่วนสังคมใดจะได้ประโยชน์มากน้อยจากกระแสโลกาภิวัตน์นั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมและทิศทางการพัฒนาที่เหมาะสมของสังคมนั้น ในทางตรงกันข้ามกระแส

โลกาภิวัตน์สามารถส่งผลกระทบในเชิงลบต่อสังคมที่ไม่สร้างความเข้มแข็งของพื้นฐานของสังคมได้เช่นเดียวกัน

3.2 บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนา

เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นฐานรากที่รองรับ สังคมสารสนเทศ(Information Society) ที่มีสารสนเทศ”เป็นหัวใจสำคัญของโลกและของประเทศทั้งทางด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม กล่าวคือ ในขณะที่เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ในขบวนการพัฒนาสังคมอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษา การสาธารณสุข การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการบริหารธุรกิจ

ตัวอย่างเช่น สหภาพยุโรป (European Union : EU) มีนโยบาย Information Society เพื่อนำสหภาพเข้าสู่ยุคสังคมไร้พรมแดนโดยเฉพาะอย่างยิ่งพรมแดนระหว่างมวลสมาชิก 15 ประเทศของสหภาพ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางด้านเศรษฐกิจ อาทิเช่น

1. มีการส่งเสริมการทำงานทางไกล(Teleworking) คือที่บ้านหรือสำนักงานสาขา เพื่อลดภาระการเดินทางของพนักงานโดยการเชื่อมต่อเครือข่าย ทั้งนี้โดยโครงการนำร่องของนคร 20 แห่ง ที่เกี่ยวข้องกับพนักงาน 20,000 คน โดยมีเป้าหมาย 10 ล้านคน ในปี ค.ศ. 2000
2. ส่งเสริมให้มีการใช้บริการ Telematic เช่น E-mail, EDI, การประชุมทางไกล โดยบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises) ที่มีพนักงานไม่เกิน 50 คน เชื่อมต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ สมาคมผู้ค้า ผู้บริโภค และผู้ประกอบการ
3. การจัดการจราจรทางบก โดยมีระบบ Road Traffic Management Systems เช่น ข้อมูลสำหรับผู้ขับขี่ การจัดการขบวนรถ การจัดการราคาการใช้ถนน เป็นต้น เพื่อให้เมืองใหญ่ 30 แห่ง มีระบบรองรับภายในปี ค.ศ. 2000 นอกจากนี้มีระบบการควบคุมการจราจรทางอากาศเพื่อให้ประเทศต่าง ๆ ในยุโรปมีมาตรฐานเดียวกัน
4. การจัดซื้อจัดจ้างด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่าย เพื่อลดกระดาษ ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางด้านสังคม อาทิเช่น

1. การเรียนทางไกลที่มีการสนับสนุนให้มีศูนย์การเรียนทางไกลจัดหา Courseware และจัดการฝึกอบรมที่สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ทั้งการศึกษาในและนอกระบบ
2. พัฒนาเครือข่ายที่เชื่อมโยงมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยทั่วทั้งยุโรปเข้าด้วยกัน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เข้าถึงห้องสมุดของกันและกันได้
3. สร้างเครือข่ายสื่อสารที่มีมาตรฐานเดียวกันสำหรับแพทย์ โรงพยาบาล และศูนย์

สังคมสงเคราะห์ต่าง ๆ

4. เชื่อมต่อเครือข่ายการให้บริการของภาครัฐในยุโรปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการประชาชน อีกทั้งเพื่อลดค่าใช้จ่าย

อีกตัวอย่างหนึ่งซึ่งชี้ให้เห็นถึงความตื่นตัวและความตระหนักในบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในสังคมประเทศและสังคมโลก คือ การร่วมมือในกลุ่มประเทศสมาชิก G7 โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกันว่า

1. เพื่อสนับสนุนเป้าหมายร่วมกันถึงความจำเป็นที่จะต้องเข้าถึงเครือข่ายและประโยชน์ในการใช้เครือข่าย

2. สถาปนาความร่วมมือระหว่างสมาชิกเพื่อสร้างมรดกวิฤตในการแสดงจุดประสงค์ในการสร้างสังคมสารสนเทศในระดับโลก

3. สร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

4. คัดเลือกโครงการที่มีประโยชน์ทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม เพื่อแสดงต่อสาธารณะ

5. ค้นหาและแก้ไขอุปสรรคจากการดำเนินการ

6. ช่วยสร้างตลาดให้แก่ผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าหากผู้วางนโยบายและผู้ปฏิบัติวางแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมแล้ว จะสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม (ไพรัช รัชพงษ์. 2541 : 5-8)

3.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา

ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทย ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในวงการศึกษาเพิ่มมากขึ้น อันเนื่องมาจากการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทต่าง ๆ อาทิเช่น ดาวเทียมสื่อสาร ใยแก้วนำแสง คอมพิวเตอร์ ซีดีรอม มัลติมีเดีย อินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ก่อให้เกิดระบบเช่น Computer-Aided-Instruction (CAI) และ Computer-Aided-Learning (CAL) ทั้งในระดับท้องถิ่นและทางไกล

โดยภาพรวมแล้ว สามารถจำแนกคุณลักษณะการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษาในมิติที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. เทคโนโลยีสารสนเทศลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสทางการศึกษาซึ่งเป็นเงื่อนไข

สำคัญในการตอบสนองนโยบายการศึกษาที่เป็นการศึกษาเพื่อประชาชนทุกคน(Education for All) อันจะเป็นการสร้างความเท่าเทียมทางสังคม (Social Equity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเท่าเทียมทางการศึกษา ตัวอย่างที่สำคัญคือ ผลของการติดตั้งจานดาวเทียมที่มีต่อโรงเรียนห่างไกลในชนบทที่

ด้วยโอกาสให้มีโอกาสเท่าเทียมกับโรงเรียนในท้องถิ่นที่เจริญกว่าอย่างน้อยในรูปแบบที่เป็นไปได้ในเชิงกายภาพ รวมทั้งผลของการที่นักเรียนในชนบทมีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลของโลก หรืออีกนัยหนึ่งห้องสมุดโลกผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการที่เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้คนพิการสามารถมีโอกาสรับการศึกษาในสิ่งแวดล้อมของคนปกติ และยังเปิดโอกาสให้คนพิการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และเพื่อการประกอบอาชีพอีกด้วย เป็นต้น

2. เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การที่นักเรียนที่เรียนรู้ได้เข้าสามารถใช้เวลาเพิ่มเติมกับบทเรียนด้วยสื่อซีดี-รอมเพื่อตามให้ทันเพื่อนนักเรียน ในขณะที่นักเรียนที่รับข้อมูลได้ปกติสามารถเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Independent Learning) ได้มากขึ้นจากความหลากหลายของเนื้อหาในสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3. เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการจัดการและบริหารการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากใช้อย่างถูกต้องเป็นระบบและมีความต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการจัดทำระบบ MIS, EIS, Decision Support System (DSS) เข้ามาช่วยจัดระบบฐานข้อมูลการศึกษา หรือการจัดให้มีเครือข่ายบริหาร on-line ที่ทำให้มีระบบการปรับปรุง (Update) ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่นอกจากจะช่วยลดงานกระดาษแล้ว ยังทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวางแผนและจัดการทางการศึกษาอีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถใช้เทคโนโลยีประเภทอื่น ๆ เช่น อินเทอร์เน็ตเพื่อประโยชน์ในงานด้านประชาสัมพันธ์ของสถาบันการศึกษาการสื่อสารระหว่างผู้บริหารและบุคลากรในส่วนต่าง ๆ ขององค์กร และภายนอกองค์กร

4. นอกจากการใช้เพื่อการศึกษาแล้วเทคโนโลยีสารสนเทศยังมีบทบาทสำคัญในกิจกรรมฝึกอบรมอีกด้วย ทั้งในและนอกระบบ ในปี ค.ศ. 1994 บริษัทที่มีคนงานมากกว่า 100 คน ในสหรัฐอเมริกาลงทุนกว่า 50 ล้านดอลลาร์ในการฝึกอบรม (Industrial Training) ในจำนวนนี้เป็นค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ วิทยากร และการซื้อจากผู้ให้บริการฝึกอบรม บริษัทส่วนใหญ่ใช้เทปวีดิทัศน์ การบรรยายโดยวิทยากร และการฝึกอบรมในสถานที่ทำงาน (on-the-job Training)

5. การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีนั้น ควรคำนึงถึงระดับการสร้างทักษะพื้นฐาน (Literacy) และการสร้างครูที่เป็นพ่อแม่ไก่ที่เป็นมืออาชีพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Professionals) เพื่อให้เกิดความชัดเจนในกระบวนการและเป้าหมายการพัฒนาบุคลากรทั้งในแง่รูปแบบและเนื้อหา

6. พื้นฐานทางด้านการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์ในระบบการศึกษา เป็นจุดสำคัญอีกด้านหนึ่งซึ่งจะปูพื้นฐานความรู้ที่ยั่งยืนให้กับเด็กนักเรียนที่จะต้องอยู่ในสังคมสารสนเทศ ดังนั้นการวางแผนแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรคอมพิวเตอร์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ อื่น ๆ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในระบบการศึกษาขั้นประถม มัธยม รวมทั้งหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาค

อุดมศึกษา ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต

7. เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศมีคุณสมบัติเฉพาะตัวหลายประการ ดังนั้นนโยบายการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษาจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการวางแผนที่ดี อาทิเช่น การจัดการกับปัญหาคอมพิวเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงทุกปี การจัดลำดับความเร่งด่วนและความสำคัญของการฝึกอบรมและการลงทุนในอุปกรณ์ ความคุ้มค่า การพัฒนาซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน เป็นต้น

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2537 : 75) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถพัฒนาการเรียนรู้เพื่อการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้

วิไลพร คำเพราะ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หิววิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันต์ เลขวรรณวิจิตร (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชีวิตทัศนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรม และศิลปหัตถกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาใกล้เคียงกัน

เปรมวดี รักขวลี (2539 : 81-91) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นการฝึกปฏิบัติ มีแบบฝึกคล้าย ๆ การมาให้ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน และบันทึกผลการฝึกปฏิบัตินั้น ผลปรากฏว่าการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางเทคโนโลยีด้านการซ่อมแซมสูงกว่าสอนตามคู่มือครู

วนิดา อยู่เย็น (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยา

ศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชชุดา งามอักษร (2541 : 104) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01และค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนกลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับการสอนแบบ เอส เอส ซี เอส สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนตามคู่มือครู

สุรศักดิ์ เมาเทือก (2542 : 69) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยคู่มือครู

มนมนัส สุดสิ้น (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เนื่อทอง น่ายี่ (2544 : 88-89) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ทอมป์สัน (Thompson. 1992 : 1009) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 ถึงเกรด 10 จำนวน 8 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เหมือนกัน 32 วิชา พบว่า นักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ไม่มีความเข้าใจในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการไม่เข้าใจในความหมายทางวิทยาศาสตร์กับความรู้สึกธรรมดาจากสามัญสำนึก ซึ่งมีผลต่อการทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นให้ลงมือปฏิบัติจริงหรือมีการฝึกอบรมเพิ่มเติมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่เน้นให้ลงมือปฏิบัติจริงหรือไม่มีการฝึกอบรมเพิ่มเติม จากการวิจัยพบว่า จดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นัก

เรียนลงมือปฏิบัติจริงนั้น มีผลทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าการสอนที่ไม่เน้นให้นักเรียนได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอร์แมน (Norman. 1992 : 715-727) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบจำลองที่เป็นระบบกับวัฏจักรการเรียนรู้ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยครูที่สอนแบบจำลองที่เป็นระบบ มีผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูที่สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

รอต และรอยเชาวดิฮวี (Roth and Roychoudhury. 1993 : 127-152) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสิ่งแวดล้อมจริง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 157 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 48 คน ซึ่งได้รับการสอนโดยวิธีชี้แนะแนวทางในฟิสิกส์ กลุ่มที่สองเป็นนักเรียนเกรด 12 จำนวน 29 คน ซึ่งได้รับการสอนในวิชาฟิสิกส์ระดับสูง และกลุ่มที่สามเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 80 คน ซึ่งได้รับการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยกลุ่มนักเรียนจากกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มจะเป็นศูนย์กลางในการเรียน มีการฝึกให้ปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองอย่างอิสระเหมือนกัน เครื่องมือที่ใช้คือ วิธีการสังเกตโดยตรงจากวิดีโอเทป การสัมภาษณ์ จากรายงาน และนัดย่อการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากเอกสารข้างต้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปว่า การใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยเฉพาะวิธีการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการสำรวจค้นหา เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง อาหารและสารอาหาร ของโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในสาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ได้แก่ มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

ในการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ดังนี้

1. ทดสอบและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหารบางประเภทในอาหาร
 2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกาย
 3. เลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้สัดส่วน เหมาะสมกับเพศและวัย
- ในการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 1 มีหัวข้อ ดังนี้
1. ประเภทของสารอาหาร
 2. การทดสอบสารอาหาร

3. ส่วนประกอบของอาหาร
- 4.พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ
5. การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน
6. สิ่งเจือปนในอาหาร

ระยะเวลาในการวิจัย

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยใช้เวลาดทดลอง 15 ชั่วโมง

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้

RE	แทน	กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาซึ่งได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
T ₁	แทน	ทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
T ₂	แทน	ทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1.แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
- 2.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ มีดังนี้

1. ขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐาน การเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544

2. ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” ที่ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้ ประเภทของสารอาหาร, การทดสอบสารอาหาร, ส่วนประกอบของอาหาร, พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ , การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน, สิ่งเจือปนในอาหาร

วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเนื้อหาทั้งหมด ได้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ คือ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการจำแนกประเภท
- ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ทักษะการทดลอง
- ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

3. กำหนดตัวบ่งชี้ของกิจกรรม สาระกิจกรรมการเรียนการสอนของเนื้อหาแต่ละเนื้อหา สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในด้านการตีความหมายและ ลงข้อสรุป

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.1 หัวข้อเรื่อง

1.2 สาระการเรียนรู้

1.3 ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้

1.4 เนื้อหา

1.5 กิจกรรมการเรียนรู้

1.5.1 กิจกรรมที่ 1 รอบรู้เรื่อง อาหาร

1.5.2 กิจกรรมที่ 2 การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน

1.5.3 กิจกรรมที่ 3 สารปนเปื้อนในอาหาร

1.5.4 กิจกรรมที่ 4 วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

1.5.5 กิจกรรมที่ 5 สรุปทฤษฎี

1.6 การสรุปและนำเสนอผลงาน

1.7 การประเมินผล

วิธีหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องด้านตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้, สื่อการสอนและการวัดผลกับสาระการเรียนรู้ แล้วเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00

2. นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองสอนนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการดังนี้

2.1 ทดลองสอนกับนักเรียนในกลุ่มย่อย จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องปรับปรุง ภาษาและกิจกรรม

2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องในการสื่อความหมาย กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบ และการสร้างข้อสอบวิทยาศาสตร์

2. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาระที่ 1 :มาตรฐาน ว 1.1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบวิทยาศาสตร์ มีพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ และตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ

4. วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบปรนัยและแบบอัตนัยจะกระทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบปรนัยและแบบอัตนัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรมมีค่าระหว่าง 0.67-1.00

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

4.3 ตรวจสอบข้อสอบตอนที่ 1 แบบปรนัยและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย(p)และอำนาจจำแนก r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 — 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.27- 0.97

4.4 ตรวจสอบข้อสอบตอนที่ 2 แบบอัตนัย และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกโดยการทดสอบ ที (t-distribution) รายข้อ และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 1.75-2.90 จำนวน 5 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117) ได้ค่า 0.83 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบอัตนัยโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค(Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 125) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.458

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

2.2 แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การสร้างแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นแบบประเมินของผู้เรียนโดยการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงใช้การประเมินแบบรูปรีด บรรยายคุณภาพของงานที่แสดงความสามารถของผู้เรียนออกมาเป็นมาตรวัดซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจาก (มาลินี ศิริจารี.2545:85-88) โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลตามสภาพจริงที่ใช้การประเมินแบบรูปรีด
3. สร้างแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยปรับปรุงจากแบบประเมินของมาลินี ศิริจารี.(2545:85-88)

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคอมพิวเตอร์ 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา เพื่อแก้ไขปรับปรุง มีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.67-1.00

5. นำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540: 125-126) มีค่า 0.879

6. นำแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้คะแนนและครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน เป็นผู้ให้คะแนน แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) มีค่า 0.9671

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่าย มาจำนวน 1 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 3 ห้องเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และการประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยใช้เวลาจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 15 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
5. ตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวบ่งชี้การเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบปรนัย โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน(Fan. 1952 : 197-199)

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัยโดยใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มสูงต่ำแล้วใช้วิธีแจกแจง t-distribution (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543 :132)

$$t = \frac{\bar{X}_{\text{สูง}} - \bar{X}_{\text{ต่ำ}}}{\sqrt{\frac{S_{\text{สูง}}^2}{n_{\text{สูง}}} + \frac{S_{\text{ต่ำ}}^2}{n_{\text{ต่ำ}}}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที่
	$\bar{X}_{\text{สูง}}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_{\text{ต่ำ}}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	$S_{\text{สูง}}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	$S_{\text{ต่ำ}}^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มซึ่งเท่ากัน

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบปรนัย โดยคำนวณจากสูตร KR 20 คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณาสายยศ. 2538 : 197-199)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $\frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอัตนัย คำนวณจากสูตรการหา

สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ สถิติทีเทส (t-test แบบ Dependent sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 165 -167) มีสูตรดังนี้

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าพิจารณา t- distribution
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อความเข้าใจตรงกัน ขอเสนอสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัว
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา t ใน t - Distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับขั้นดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	$S.D$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	12.7	2.44	394	5856	14.101**
หลังเรียน	30	23.8	4.06			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียนมีค่า 12.7 และ 2.44 ตามลำดับ และหลังเรียน มีค่า 23.8 และ 4.06 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งนำไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตาราง 3 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	$S.D$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	14.80	2.44	362	4734	18.607**
หลังเรียน	30	26.86	3.67			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียน มีค่า 14.80 และ 2.44 ตามลำดับ และหลังเรียน มีค่า 26.86 และ 3.67 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีคะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาระการเรียนรู้เรื่อง อาหารและสารอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ จ.นนทบุรี การศึกษามีรายละเอียดและผลการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
2. เพื่อศึกษาความสามารถทางด้านทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เรื่อง อาหารและสารอาหาร ของโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในสาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ได้แก่

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

ในการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สารที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ดังนี้

1. ทดสอบและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหารบางประเภทในอาหาร
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกาย
3. เลือกบริโภคอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้สัดส่วน เหมาะสมกับเพศและวัย

ในการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สารที่ มีหัวข้อ ดังนี้

4. ประเภทของสารอาหาร
 - 4.1 การทดสอบสารอาหาร
 - 4.2 ส่วนประกอบของอาหาร
5. การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน
 - 5.1 พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่างๆ
 - 5.2 สิ่งเจือปนในอาหาร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นปรนัย 5 ตัวเลือก และแบบ อัตนัย นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ค่าความยากง่าย(p) อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.97 ค่าอำนาจ (r) อยู่ระหว่าง 0.13 — 1.00 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่ใช้การประเมินแบบรูปรีด เป็นแบบมาตรวัดให้คะแนน จำนวน 9 ข้อ ค่า RAI เท่ากับ 0.9671

นำแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา(α -Coefficient) ได้ค่า 0.879 นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ได้ค่า 0.9671

การดำเนินการทดลอง

ในการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่าย มาจำนวน 1 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 3 ห้องเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และการประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยใช้เวลาจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 15 ชั่วโมง
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
5. ตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent Samples

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากผลการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 นั่น คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียน และหลังเรียนโดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 นั่น คือ ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการวิจัย ดังกล่าวอภิปรายได้ดังนี้

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก

ประการแรก การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบของการฝึกการสำรวจค้นหา ที่เน้นให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และหลากหลายที่มีในปัจจุบัน ได้แก่ หนังสือ ระบบฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต การสัมภาษณ์ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ หรือได้รับจากประสบการณ์ตรง เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาจัดกระทำสรุปเป็นองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไทเลอร์(Tylor.1965 :148-150) ที่กล่าวไว้ว่า การที่ครูให้หลักการหรือข้อสรุปให้แก่ นักเรียนโดยตรง นักเรียนจะจดจำสิ่งที่ครูให้โดยปราศจากความเข้าใจในสิ่งนั้นๆอย่างแท้จริง การที่นักเรียนสรุปหรือสร้างหลักการจะช่วยให้ นักเรียนมองเห็นความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้งและรวดเร็ว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ(วิไลพร คำเพราะ.2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประการที่สอง การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวชนไพบูลย์.2546:7-8) ซึ่งจัดกิจกรรมที่สำคัญ 5 กิจกรรม คือ 1) รอบรู้เรื่องอาหาร เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้รอบรู้ในเนื้อหา เช่น การศึกษาค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ ระบบฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต สัมภาษณ์ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ นอกจากนี้ยังเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองค้นคว้าหาคำตอบ การสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ วางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้การระดมสมองภายในกลุ่ม กิจกรรมที่ 2) การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนวางแผนการกินอาหารให้เหมาะสมกับตนเองตามวัย เพศ และอายุ กิจกรรมที่ 3) สารปนเปื้อนในอาหาร มุ่งให้ผู้เรียนสำรวจค้นหาเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในอาหาร กระบวนการตรวจสอบ และนำไปใช้ในการเลือกรับประทานอาหาร กิจกรรมที่ 4) วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ทำการสำรวจค้นหามา วิเคราะห์ เชื่อมโยง สังเคราะห์และลงข้อสรุปที่มีความสัมพันธ์กับการรับประทานอาหารในชีวิตประจำวันได้ กิจกรรมที่ 5) สรุปทฤษฎี เป็นขั้นตอนที่สรุปผลการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองออกมาเป็นชิ้นงานที่สะท้อนผลการสำรวจค้นหา และการสรุปที่ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา มาก

ขึ้น สอดคล้องกับคำกล่าวของ(สมจิต สุวชนไพบูลย์. 2535 : 34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในความคิดและนำไปปฏิบัติที่ละขั้นตอนเป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียนและเกิดทักษะในการปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และมีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยรวบรวบข้อมูลต่างๆ การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา ผู้วิจัยได้เน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆและให้ผู้เรียนคิดค้นหาความรู้ด้วยตัว ผู้เรียนเองได้ฝึกการทำงานเป็นระบบกลุ่มมีการบริหารงานภายในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานตามความสามารถและตามความถนัดของตนเองเป็นการปรับตัวและการแก้ไขปัญหาเหมือนการดำรงชีวิตในสภาพจริง (รุ่ง แก้วแดง.2542:3)ประกอบกับสาระการเรียนรู้ อาหารและสารอาหาร เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาหารและการเลือกรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วนเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ผู้เรียนสัมผัสและบริโภคทุกวัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจศึกษาค้นคว้า และสรุปเป็นองค์ความรู้ได้

ประการสุดท้าย การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหานี้เป็นการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังที่ (วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์ .2541 : 11)ที่กล่าวว่าการศึกษาที่มีบทบาทเป็นผู้กระทำให้เกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 จากผลการวิจัย ดังกล่าว อภิปรายได้ดังนี้

ประการแรก การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านคอมพิวเตอร์ โดยสืบค้นข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสำรวจค้นหาข้อมูลได้หลากหลาย ลุ่มลึก เชื่อมโยงข้อมูล จัดเป็นระบบหมวดหมู่ โดยนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบของชิ้นงานต่างๆ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส่งผลให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และความชำนาญในเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ (มาลินี ศิริจารี.2545 : 99) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประการที่สอง การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา เน้นการวัดผลและประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตามสภาพจริง(Authentic Assessment) ใช้การประเมินแบบรูบริค(Rubric Scoring)โดยแยกองค์ประกอบ (Analytic Score) วัดพฤติกรรมของ

ผู้เรียน 2 ด้านคือ 1) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พิจารณาจากการสืบค้นข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล อินเทอร์เน็ต การจัดกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์ รูปภาพ และการสรุปข้อมูลอย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระบบ 2) ด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร พิจารณาการนำเสนอชิ้นงาน ทำให้ได้ทราบถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดเป็นไปตามสภาพที่แท้จริงของนักเรียน เป็นการประเมินที่แท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (กรมวิชาการ 2540 : 10) กล่าวว่าการประเมินจากสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นวิธีวัดและประเมินแนวใหม่ที่ได้จากความสามารถในทุกๆ ด้านของผู้เรียนเป็นเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ตอบสนองที่ประเมินความสามารถทักษะความคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน จากการแก้ปัญหาการปฏิบัติจริงและคำกล่าวของส.วาสนา ประมวลพฤกษ์ (กรมวิชาการ.2540:10) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนและ การวัดผลจะต้องเกี่ยวเนื่องกันอยู่เสมอ ทั้งสองกิจกรรมเมื่อประสานคู่กันไปจะช่วยให้เราเข้าถึงสมรรถภาพสูงสุดของผู้เรียนได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนต้องมีความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ เช่น Internet Explorer โปรแกรม Microsoft Word โปรแกรม Microsoft Powerpoint โปรแกรม Macromedia Dreamweaver และทำความเข้าใจในกิจกรรมต่างๆในแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อการจัดการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหามีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ก่อนทำการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหาครูควรชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เป้าหมาย คือ นักเรียนต้องจัดทำสรุปข้อมูลในรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้เรื่องอาหารและสารอาหาร ส่งและนำเสนอผลงานในวันสุดท้ายของการจัดการเรียนรู้

3. การแจกเอกสารเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ต้องแจกตามลำดับของแผนจัดการเรียนรู้เพื่อป้องกันการสับสน

4. ขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้น ครูต้องคอยจับเวลา เตือนอยู่เสมอ และเมื่อเวลาใกล้หมด เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าของนักเรียนบรรลุตามเวลาที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ และครูคอยแนะนำขยายความคำสั่งในแต่ละขั้นตอนต่างๆแก่ผู้เรียนที่ไม่เข้าใจอย่างใกล้ชิด

5. ถ้าแผนการจัดการเรียนรู้ได้มีการทดลองครูควรแจ้งให้นักเรียนนำอาหารตัวอย่างมาทดลองล่วงหน้า และครูควรเตรียมสำรองไว้อีกชุดเพื่อใช้สำหรับกลุ่มที่ลืมเตรียมมา จะทำให้การสอนดำเนินไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

6. ครูควรสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้เกิดความสนุกสนานและให้กำลังใจแก่นักเรียนที่จะแสดงความสามารถอย่างเต็มศักยภาพของตนเองโดยเฉพาะในระยะแรกของแผนการจัด

การเรียนรู้ เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับกิจกรรมการสำรวจค้นหา

7. ในการนำเสนอผลงานครูต้องคอยสังเกตและให้คำแนะนำตามแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียนในขณะที่นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา ไปศึกษากับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความรับผิดชอบ คุณธรรมจริยธรรมควบคู่กับวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. ควรมีการนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา ไปศึกษาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ

3. ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหากับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ

4. ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา ไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่นๆหรือในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆทั้ง 7 กลุ่มนอกเหนือจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2527). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล. (2544). การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- แก้วตา อยู่คง. (2546). การศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์ พวงยอด. (2543). การพัฒนาความคิดริบผิตชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพุทธจักรวิทยาโดยใช้กิจกรรมและเทคนิคการประเมินตามสภาพจริง. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). “การปรับปรุงการสอนตามแบบจุฬา,” เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติงานตามโครงการอบรมอาจารย์ ครั้งที่ 1-4. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงหทัย แสงวิริยะ. (2544). ผลการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียนในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ประชากรศึกษาและการทำมาหากินระดับชั้นประถมศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. (2535, มกราคม-เมษายน). “กลวิธีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้,” วิชาการ-อุดมศึกษา. ฉบับที่ 1 : 2.
- ทิตนา แคมมณี. (2534). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุศรา เอี่ยมนวรรณ์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เนื่อทอง น่ายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2530). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- _____. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- บุญยิ่ง วรรณศิริกุล. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปนัดดา เอี่ยมผู้ช่วย. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง”อาหาร” จากการสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนเรื่องกับการสอนตามปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดพุทธบูชา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีชา ชัยนิยม. (2542). การศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการสอนความรับผิดชอบและระเบียบวินัยโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียา ตรีศาสตร. (2530). การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 042) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เปรมวดี รักขาลี. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดฝึกกระบวนการทางเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ผุสดี ตามไท. (2531, กรกฎาคม-สิงหาคม). “โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ม. ต้น,” *จันทร์เกษม*. ฉบับที่ 203 : 53-57.
- เพชรัดดา เพทพิทักษ์. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.

- (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพรัช รัชชพงษ์. (2541). รายงานการศึกษาวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ประเด็น เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล.
- _____. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มนวิภา อ่อนศรี. (2541). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2537). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพรสโปรดักส์.
- รัตน์ บั้วรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุวิริยาสาสน.
- วนิดา อยู่ยี่น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.
- วัชร เลียนบรรจง. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- วิชชุตา งามอักษร. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบ เอส เอส ซี เอส กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิรินันท์ วรรัตนกิจ. (2545). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์ คาโนนิกอล. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สกาอ แสงอ่อน. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง สัมประตอ์ท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2531). คู่มือการทำและการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2526). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2529). เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. อัดสำเนา.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ; ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2537). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำเนียง ศิลป์ประกอบ. (2540). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความรับผิดชอบต่อการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยบทเรียนสำเร็จรูปกับที่เรียนด้วยการสอนของครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภาวรรณ ด้านสกุล. (2539). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการพึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุมาลี โชติชุ่ม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุระศักดิ์ เมาเทือก. (2542). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ ; วัฒนาพานิช.

_____. (2531). การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : เจเนอรัล บู้คส์เซนเตอร์.

อนันต์ เลขวรรณวิจิตร. (2538). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศนวิชา วิทยาศาสตร์ คหกรรม และศิลปหัตถกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อเนก ประดิษฐ์พงษ์. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่อง ชีวิตและวิวัฒนาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อาภาพร สิงหาราช. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เอกวิทย์ โทปฐินทร์. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบต่อการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain*. New York : David Mackey Company Inc.
- Collins, O.W. (1990, March). “The Impact of Computer-Assisted Instruction Upon Student Achivement in Magnet School,” *Dissertation Abstracts International*. 50(2) : 278-A.
- Cronbach, Lee Joseph. (1970). *Essential of Psychological Testing*. 3rd ed. New York : Harper and Row.
- Donovan. (1997). *The Second Industrial Revolution*. New York : Prentice Hall.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Norman, John T. (1992, September). “Systematic Modeling Versus the Learning Cycle : Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement,” *Journal of Research in Science Teaching*. 29(1) : 725-727.
- Roth, Wolff Michael and others. (1993, February). “The Development of Science Process Skill in Authentic Context,” in *Journal of Research in Science Teaching*. 30(2) : 127-152.
- Thompson, Jeffrey Roland. (1992, Winter). “Secondary Schools’ Understanding of Science Process : An Interview Study,” *Masters Abstracts International*. 30(4) : 1009.
- Wilson, Cynthia Lovise. (1989, August). “Analysis of a Direct Instruction Program in Teaching Word Problem Solving to Learning Disabled Students,” *Dissertation Abstract International*. 50(02A) : 416.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึกทักษะการสำรวจค้นหา	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว 32102
เรื่อง อาหารและสารอาหาร	เวลา 15 คาบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆในร่างกายสัตว์และมนุษย์ การเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์ อาหาร ความสำคัญของอาหารต่อเพศและวัย สารในสิ่งเสพติด ธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงของสาร การเกิดสารละลาย การเปลี่ยนสถานะ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน และผลของปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม การสะท้อนและการมองเห็น โลกของเรา การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ดินหิน แร่ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

1. สารสำคัญ

มนุษย์ต้องการอาหารเพื่อการดำรงชีวิต อาหารที่มนุษย์รับประทานมีสารอาหารหลักเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน อาหาร คือ สิ่งรับประทานแล้วก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด ซึ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ให้พลังงาน และไม่ให้พลังงาน การขาดสารอาหารจะก่อให้เกิดโทษ ที่เรียกว่า ”โรคขาดสารอาหาร” เกิดจากการรับประทานอาหารไม่ถูกสัดส่วน สิ่งที่เป็นพิษในอาหารอาจขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งผู้รับสารพิษอาจแสดงอาการพิษอย่างเฉียบพลันหรือเรื้อรังก็ได้ การกินอาหาร ควรจะกินอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการของร่างกายและควรหลีกเลี่ยงอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเจือปนอยู่

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดสอบและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารอาหารหลักในอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวัน และอธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกาย พร้อมทั้งเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศและวัย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้น ทดสอบและอธิบายสารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุในอาหาร
2. สืบค้น ทดสอบธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบในอาหารประเภทต่าง ๆ
3. อธิบาย และคำนวณ ทดสอบเกี่ยวกับปริมาณพลังงานที่ได้จากอาหาร
4. อธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกายและเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนเหมาะสมกับเพศและวัย
5. ยกตัวอย่างสิ่งเป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหาร พร้อมทั้งชี้บ่งอาหารที่มักมีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่
6. อธิบายอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหารได้
7. สืบค้นข้อมูลและจัดทำรายการอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนและเหมาะสมสำหรับตนเองใน 1 วัน
8. สืบค้นข้อมูลและจัดทำวารสารสรุปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากข้าว โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆได้

4. สารการเรียนรู้

1. สารอาหาร

ในอาหารมีส่วนประกอบที่เป็นสารเคมีอยู่หลายประเภท ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ และวิตามิน สารเคมีเหล่านี้เรียกว่า สารอาหาร

2. สารอาหารที่ให้พลังงาน อาหารต่างชนิดกันมีพลังงานสะสมต่างกัน ได้แก่

โปรตีน 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

คาร์โบไฮเดรต 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

ไขมัน 1 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี

โปรตีนเป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการเพื่อการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ สร้างภูมิคุ้มกันและฮอร์โมนหลายชนิด คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารสำคัญที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนไขมันนอกจากจะให้พลังงานแล้วยังช่วยในการดูดซึมวิตามิน บางชนิดอีกด้วย

3 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

3.1 วิตามิน , แร่ธาตุ เป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการ และขาดไม่ได้ เพราะเป็นส่วนประกอบของอวัยวะบางอย่าง เป็นส่วนประกอบของสารต่างๆในร่างกายและช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆของร่างกายให้ทำหน้าที่ปกติ

4 ส่วนประกอบของอาหาร องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของสารอาหารประเภทต่างๆที่มีอยู่ในอาหารนั้นมี 3 อย่างคือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน นอกจากนี้สารอาหารประเภทโปรตีนยังมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบอีกด้วย แต่โปรตีนบางชนิดอาจจะมีกำมะถันปนอยู่ด้วย

5. การกินอาหารให้ถูกส่วน แคลเซียมเป็นแร่ธาตุที่ร่างกายของคนทุกวัยต้องการในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน แต่สำหรับหญิงมีครรภ์และให้นมบุตรจะต้องการแคลเซียมมากขึ้นถึงเท่าตัว ในกระดูกมีสารประกอบอยู่หลายชนิดและมีแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่ง แคลเซียมฟอสเฟตนี้ประกอบด้วย แคลเซียม ฟอสฟอรัส และออกซิเจน ในช่วงที่ร่างกายกำลังเจริญเติบโต ร่างกายต้องการแร่ธาตุ 2 ชนิดนี้ ในปริมาณสูงสำหรับใช้ในการสร้างกระดูกและฟัน นอกจากแคลเซียมแล้ว หญิงที่อยู่ในระยะตั้งครรภ์หรือระยะให้นมบุตร ยังต้องการสารอาหารประเภทอื่นๆสูงกว่าบุคคลทุกวัยด้วย เพราะสารอาหารที่ได้รับส่วนหนึ่งจะถูกส่งไปเลี้ยงทารกในครรภ์หรือนำไปผลิตเป็นน้ำนมสำหรับเลี้ยงทารก ซึ่ง ต้องการสารอาหารที่เพียงพอและถูกสัดส่วน ที่จะไปทำให้สมองและร่างกายเจริญเติบโตได้เต็มที่ อาหารประเภทแป้งและเมล็ดบางชนิดให้ค่า พลังงานมากกว่าประเภทอื่นๆ อาหารประเภทเนื้อสัตว์และประเภทเมล็ดบางชนิดให้โปรตีนมากกว่าอย่างอื่น ดังนั้นจึงตระหนักได้ว่า ไม่มี อาหารชนิดใดที่จะให้ประโยชน์ทุกอย่างได้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่ร่างกายต้องการ ดังนั้นเวลาเลือกกินอาหารควรพยายามกินหลายๆอย่างสลับกันไป อย่ากินเพียงน้อยชนิดอยู่เป็นประจำ เพราะ อาจทำให้ขาดสารอาหารบางอย่างได้

6. โทษของการขาดสารอาหาร โปรตีนเป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการเพื่อการเจริญเติบโต และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ นอกจากนั้นยังช่วยสร้างภูมิคุ้มกัน และฮอร์โมนอีกหลายชนิด ถ้าร่างกายขาดโปรตีน จะทำให้ร่างกายเจริญเติบโตช้า อ่อนแอ ติดโรคนง่าย บางรายผอมแห้ง ผิวกว้าง บางรายตัวอ้วนจุ นอกจากนั้นยังทำให้สติปัญญาเสื่อมด้วย อาหารที่ให้โปรตีนสูงได้แก่ เนื้อสัตว์ ไข่ และอาหารประเภทเมล็ด เช่น ถั่วต่างๆ

นอกจากโปรตีนแล้ว สารอาหารที่คนไทยมักขาดกันมากในบางส่วนของประเทศ คือ วิตามิน โดยเฉพาะ A, B₂ ซึ่งถ้าขาดแล้วจะทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์ และอาจเกิดโรคต่างๆได้ เช่น ตาบอดกลางคืนหรือตาฟาง ตาตำอักเสบ(จากการขาดวิตามินเอ) โรคเหน็บชา(ขาดวิตามินบีหนึ่ง) โรคปากนกกระจอก(ขาดวิตามินบีสอง) สำหรับสารอาหารประเภทแร่ธาตุนั้น นอกจากเป็นสารอาหารที่ช่วยในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆให้เป็นปกติแล้ว ยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ของร่างกายอีกด้วย เช่นกระดูกมีแร่ธาตุที่สำคัญคือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน ถ้าร่างกายขาดสารอาหารประเภทแร่ธาตุ อาจทำให้เกิดโรคต่างๆได้ เช่น โลหิตจาง(ขาดธาตุเหล็ก) โรคคอพอก(ขาดไอโอดีน) เป็นต้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าร่างกายได้สารอาหารบางอย่างมากเกินไปก็เป็นโทษได้ โดยเฉพาะอาหารประเภทไขมัน ที่มีแคลอรีสูง จะทำให้อ้วนและมีโรคอื่นๆตามมาเช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และมีโอกาสเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ง่าย

7 พลังงานจากอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละอย่างนั้นไม่เท่ากัน นอกจากนั้นหญิงและชายที่ทำกิจกรรมเดียวกัน ก็ใช้พลังงานไม่เท่ากัน พลังงานที่ใช้ทำกิจกรรมต่างๆเหล่านี้ได้มาจากอาหาร ดังนั้นจำเป็นต้องกินอาหารให้พลังงานพอเหมาะกับกิจกรรมของแต่ละบุคคลและให้ได้สารอาหารครบทุกประเภทและได้สัดส่วน

8 สิ่งเจือปนในอาหาร อาหารที่เรากินแทบทุกชนิดมีสิ่งเจือปนอยู่แทบทั้งสิ้น ซึ่งจะทำให้เกิดโทษต่อร่างกาย ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ซึ่งสิ่งเจือปนนี้ สามารถแบ่งได้ดังนี้

8.1 สิ่งเป็นพิษที่เจือปนอยู่ในอาหารตามธรรมชาติ

8.2 สิ่งเป็นพิษที่เจือปนในอาหารจากการกระทำของมนุษย์

สิ่งเจือปนในอาหารแบ่งออกได้ 3 ประเภทคือ

1. สารกันเสีย สารประเภทนี้จะช่วยให้อาหารคงสภาพ รส กลิ่น ไว้ยาวนานเหมือนแรกผลิต เช่น สารกันเหี่ยว หรือสารกันบูด

2. สารแต่งกลิ่นหรือรส เพื่อให้อาหารมีรสและกลิ่นถูกใจผู้บริโภค หรือบางครั้งอาหารที่ผลิตขึ้นมาใช้ ของเทียม หรือมีส่วนผสมของอาหารบางอย่างปริมาณน้อย จึงต้องใช้สารแต่งกลิ่นหรือรส ให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าเป็นของแท้ เช่น เครื่องเทศต่างๆ สารกลั่นผลไม้ สารรสหวานประเภทน้ำตาลเทียม

3. สีผสมอาหาร ได้แก่ สีสังเคราะห์ และสีธรรมชาติ ที่ได้จากพืชหรือสัตว์ที่ช่วย เดิมแต่งให้

อาหารมีลักษณะเหมือนของเดิมก่อนนำมาปรุงอาหารหรือทำให้สวยงามยิ่งขึ้น

ในประเทศเรายังไม่มีการควบคุมสารประเภทนี้อย่างเข้มงวด ทำให้ผู้ใช้สารเหล่านี้ใช้เกินมาตรฐาน สาเหตุที่ทำให้เกิดเรื่องนี้เพราะ

1. เกิดจากความไม่รู้ เช่น ใช้สีย้อมผ้ามาเป็นสีผสมอาหาร
2. เกิดจากความเห็นแก่ตัวของผู้ผลิต เพื่อลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังมีสารเคมีที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้อีกเช่น บอแรกซ์ หรือน้ำประสานทอง สากฟอกสี ผงชูรสปลอม น้ำส้มสายชูปลอม เป็นต้น

เมื่อเป็นความจำเป็นที่ทุกคนต้องกินอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มี กำลังและสุขภาพที่แข็งแรงเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ตามต้องการและไม่ให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ ในการกินอาหารจึงควรคำนึงถึงหลักใหญ่ ๆ 2 ประการคือ

1. กินอาหารให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกชนิดในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย
2. หลีกเลี่ยงอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่ หรือมีอยู่น้อยที่สุด

เมื่อร่างกายได้รับอาหารที่ดี มีประโยชน์ ก็ย่อมทำให้ร่างกายเจริญเติบโตได้ดี มีความต้านทานโรค สติปัญญาสูง ความสามารถในการเรียนและทำงานมีมากขึ้น เข้าทำนองอยู่ดีกินดี

5. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง อาหาร (1 คาบ)

1. นักเรียนสำรวจตนเองโดยทำแบบทดสอบ และแบบประเมินตนเองก่อนเรียน
2. นักเรียนสำรวจค้นหาอาหารที่นักเรียนรับประทานใน 1 วัน โดยรวบรวมข้อมูลดังนี้
 - อาหารที่รับประทานเป็นประจำใน 1 วัน มีอะไรบ้าง
 - วัตถุดิบที่ใช้ในการประกอบอาหารคืออะไร ได้มาจากไหน
 - จำแนกสารอาหารที่ให้พลังงานและไม่ให้พลังงาน

กิจกรรมที่ 1 สารอาหารที่ให้พลังงาน (5 คาบ)

3. แบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อสืบค้นข้อมูลในหัวข้อ ดังนี้
 - 3.1 สารอาหารที่ให้พลังงาน
 - ทดสอบสารอาหารแต่ละประเภทได้อย่างไร
 1. นักเรียนปฏิบัติการสำรวจค้นหา โดยการทดสอบสารอาหารหลัก แต่ละกลุ่มวางแผน ทดสอบสารอาหารแต่ละประเภท และเลือกอาหารจานโปรดของนักเรียนมา 1 ชนิด เพื่อนำมาสำรวจหาสารอาหารในอาหาร
 2. นักเรียนปฏิบัติการสำรวจค้นหา โดยทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันจากอาหารที่แต่ละกลุ่มเลือก
 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลร่วมกัน
 4. นักเรียนสำรวจค้นหาเกี่ยวกับสารอาหารที่ให้พลังงานแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ

ได้แก่ Internet ,ห้องสมุด จากนั้นจึงสรุปลงในใบกิจกรรม

5. นักเรียนปฏิบัติการสำรวจค้นหา โดยทดสอบหาพลังงานจากอาหารที่แต่ละกลุ่มเลือก พร้อมทั้งคำนวณหาค่าพลังงานที่ได้จากการทำการทดสอบ

3.2 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

- อาหารมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไรบ้าง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม สำรวจค้นหาแหล่งที่พบและประโยชน์ของเกลือแร่จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ Internet ,ห้องสมุด จากนั้นจึงบันทึกผลการค้นคว้าวลงในใบกิจกรรม และนำเสนอในรูปแบบของ Power point

2. นักเรียนสำรวจค้นหาการทดสอบหาธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาหารแต่ละกลุ่มวางแผน เลือกชนิดของอาหารที่นำมาทดสอบ พร้อมทั้งสรุปผลการทดสอบ

4. สรุปรอบรู้

นักเรียนสรุปบทเรียนทั้งหมดที่นักเรียนได้ศึกษามาในรูปแบบต่างๆตามที่ตัวเองถนัดและสนใจ

กิจกรรมที่ 2 การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน (2 คาบ)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจค้นหาข้อมูลและอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการกินอาหารให้ถูกสัดส่วน

2. นักเรียนศึกษาตารางแสดงปริมาณพลังงานและสารอาหารบางชนิดที่ร่างกายควรได้รับประจำวันของคนไทยในวัยต่างๆ พร้อมทั้งสรุปลงในใบกิจกรรม

3. นักเรียนนำถุงขนมยี่ห้อที่นักเรียนชื่นชอบมาคำนวณหาปริมาณพลังงานที่ได้หลังจากการรับประทาน

4. นักเรียนเขียนเมนูอาหารเพื่อสุขภาพที่เหมาะสมกับร่างกายนักเรียนโดยมีปริมาณสารอาหารและพลังงานเพียงพอใน 1 วัน และคำนวณหาค่าพลังงานจากอาหารในการทำ กิจกรรมต่างๆ

กิจกรรมที่ 3 สารปนเปื้อนในอาหาร (2 คาบ)

1. นักเรียนสำรวจค้นหาคำเกี่ยวกับ โทษของการขาดสารอาหาร และอภิปรายภายในกลุ่ม เกี่ยวกับบทความ พร้อมบันทึกลงในใบกิจกรรม

2. นักเรียนทดสอบหาสารพิษในอาหาร

2.1 นักเรียนสำรวจค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสารพิษในอาหารและรวบรวมชนิดและการทดสอบของสารพิษในอาหาร

2.2 นักเรียนสำรวจตลาดหรือร้านค้า เพื่อรวบรวมรายชื่อ ชนิดและประเภทของอาหารที่พบหรือคิดว่าอาจจะมีสิ่งเจือปน พร้อมบันทึกลงในกิจกรรมลองทำดู

8. นักเรียนสรุปผลจากการศึกษาสารปนเปื้อนในอาหารลงในแผนผังความคิด รวบรวม (mind mapping)

กิจกรรมที่ 4 วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (3 คาบ)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ดำเนินการสำรวจค้นหา(Exploration) เกี่ยวกับ
 - รอบรู้เรื่องข้าว,เทคโนโลยีเกี่ยวกับข้าว,ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้าว
2. นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับอาหาร-ขนมที่นักเรียนส่วนใหญ่ชอบรับประทาน
จะมีสารอาหารอื่นใดเป็นองค์ประกอบหรือไม่
3. นักเรียนสำรวจส่วนประกอบในอาหารต่างๆ เช่น ขนมขบเคี้ยว อาหารกระป๋อง โดย
อ่านจากฉลากอาหาร และสืบค้นเกี่ยวกับคุณค่าของส่วนประกอบ
4. นักเรียนสำรวจตลาดหรือร้านค้า เพื่อรวบรวมรายชื่อ ชนิดและประเภทของอาหารที่
พบหรือคิดว่าอาจจะมีสิ่งเจือปน และทดสอบหาสารพิษในอาหาร
5. นักเรียนจัดเมนูอาหารที่เหมาะสมกับร่างกายนักเรียนโดยมีปริมาณสารอาหารและ
พลังงานเพียงพอใน 1 วัน
6. จัดทำรายงานสรุปผลการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต่างๆ

กิจกรรมที่ 5 สรุปทฤษฎี (3 คาบ)

นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับคุณค่าของสารอาหาร สาร
ปนเปื้อนในอาหารและเห็นความสำคัญของอาหารต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

6. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. แหล่งการเรียนรู้

- 1.1 ห้องสมุดโรงเรียน
- 1.2 คอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต
- 1.3 ร้านค้าในโรงเรียน
- 1.4 ตลาดบริเวณใกล้เคียง

2. สื่อการเรียนรู้

1. วัสดุอุปกรณ์/สารเคมีในการทดลอง การทดสอบสารอาหารและการทดสอบสารพิษใน
อาหาร
2. ใบกิจกรรม
3. อาหารชนิดต่างๆ -ขนมต่างๆ
4. ถูขมยี่ห่อต่างๆ
5. บทความเกี่ยวกับโทษของการขาดสารอาหาร
6. ตารางแสดงปริมาณพลังงานและสารอาหารบางชนิดที่ร่างกายควรได้รับประจำวันของ
7. Website เกี่ยวกับเรื่องอาหาร
9. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้แก่ Internet Explorer , Microsoft Word
,Microsoft Power Point Macromedia Dreamweaver

7. การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจและอภิปรายซักถาม
2. ตรวจใบงานและชิ้นงาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง อาหารและสารอาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบ่งเป็น 2 ตอน จำนวน 9 หน้า
 - ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ (ปรนัย) จำนวน 40 ข้อ ทำลงในกระดาษคำตอบ
 - ตอนที่ 2 แบบเขียนอธิบาย (อัตนัย) จำนวน 5 ข้อ ทำลงในกระดาษ ต.ก
2. ห้ามนักเรียนขีดเขียนข้อความใดลงในแบบทดสอบ

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 สรุจ ทดสอบ และอธิบายสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่

1. เมื่อทดสอบโปรตีนโดยการหยดสารละลายไบยูเรตลงไปบนเนื้อหมู จะได้สีม่วง ถ้าไม่มีเนื้อหมู ท่านจะใช้สิ่งใดแทนจึงจะได้ผลดี (ความเข้าใจ)

- | | |
|--------------|---------------|
| ก. กะหล่ำปลี | ข. น้ำเต้าหู้ |
| ข. น้ำมันงา | ง. เผือกต้ม |
| จ. มะละกอ | |

2. มีผู้พบว่า การกินอาหารแป้งและน้ำตาลมากเกินไป ทำมีอาการให้เวียนศีรษะ หงุดหงิด เหนื่อยง่าย แพทย์แนะนำให้งดกินแป้ง และน้ำตาลเป็นเวลา 1 อาทิตย์ ท่านจะเลือกรับประทานอาหารในข้อใด จึงจะมีอาการดีขึ้น (การนำไปใช้)

- | | |
|--|-----------------------------|
| ก. ขนมจีนซาวน้ำ เต้าหู้ทอด น้ำกระเจียบ | ข. ต้มยำกุ้ง ไก่ทอด เกาเหลา |
| ค. ขนมปังไส้ทูน่า น้ำพริกกะปิ ไส้กรอก | ง. ข้าวเหนียวไก่ย่าง ส้มตำ |
| จ. กะหรี่ปั๊บ น้ำพริกหนุ่ม มะยมเชื่อม | |

3. อาหารในข้อใดมีคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด (ความรู้ ความจำ)

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| ก. ส้มตำ | ข. ยำเนื้อย่าง |
| ค. ปลาสำลีเผา | ง. ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า |
| จ. กุ้งทอดกระเทียมพริกไทย | |

4. เด็กหญิงแอมวางขนมไว้บนกระดาษ เมื่อยกขึ้นมากกระดาษตรงนั้นโปร่งแสง แสดงว่าเกิดสารอาหารชนิดใด(ความรู้ ความจำ)

- | | |
|-----------------|-----------|
| ก. แป้ง | ข. ไขมัน |
| ค. โปรตีน | ง. น้ำตาล |
| จ. คาร์โบไฮเดรต | |

5. สัมผัสให้น้ำตาลใส่แก้ว เติมสารละลายเบเนดิกต์ลงไป 5 หยด แล้วนำไปต้ม 5 นาที รอดูว่า น้ำนมเปลี่ยนสีหรือไม่ (ความรู้ ความจำ)

- ก. น้ำนมเปลี่ยนสี เนื่องจากโดนความร้อน
- ข. น้ำนมเปลี่ยนสี เนื่องจากน้ำนมบูดเน่า
- ค. น้ำนมเปลี่ยนสี เนื่องจากมีน้ำตาลอยู่ในน้ำ
- ง. น้ำนมเปลี่ยนสี เนื่องจากเป็นน้ำนมสด
- จ. น้ำนมเปลี่ยนสี เนื่องจากในน้ำนมมีน้ำตาล

6. น้ำตาลกลูโคสในอาหารชนิดที่ 1 มีปริมาณมากกว่าในอาหารชนิดที่ 2 ถ้านำอาหารทั้ง 2 ชนิดมาทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ จะให้สีอย่างไร (ความรู้ ความจำ)

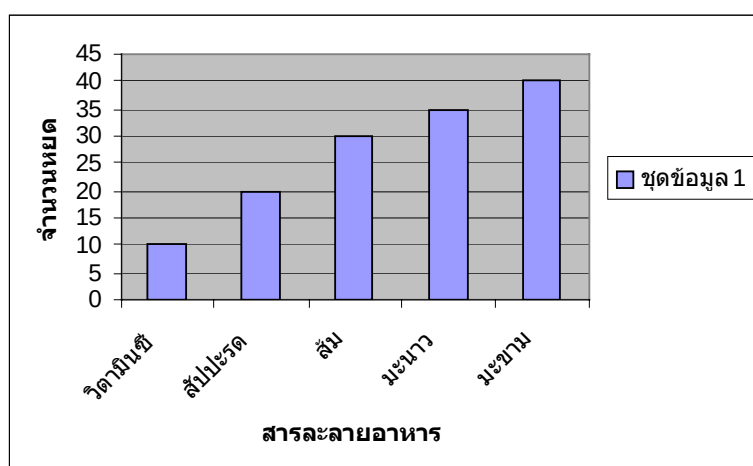
- ก. อาหารชนิดที่ 1 ให้สีส้ม อาหารชนิดที่ 2 ให้สีเหลือง
- ข. อาหารชนิดที่ 1 ให้สีม่วง อาหารชนิดที่ 2 ให้สีเขียว
- ค. อาหารชนิดที่ 1 ให้สีเขียว อาหารชนิดที่ 2 ให้สีม่วง
- ง. อาหารชนิดที่ 1 ให้สีเหลือง อาหารชนิดที่ 2 ให้สีส้ม
- จ. อาหารชนิดที่ 1 ไม่เปลี่ยนสี อาหารชนิดที่ 2 ไม่เปลี่ยนสี

ตารางผลการทดสอบวิตามินซีในอาหาร 4 ชนิด

สารละลาย	จำนวนหยดของสารละลาย
A	15
B	10
C	30
D	9

7. จากตารางข้างบน ถ้านักเรียนต้องการกินอาหารให้ได้ปริมาณวิตามินซีสูงๆ นักเรียนจะเลือกสารละลายอาหารชนิดใด (ความเข้าใจ)

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D
- จ. B และ C



ใช้กราฟข้างบนนี้ ตอบคำถามข้อ 8-9

8. จากกราฟข้างต้น อาหารที่ให้วิตามินซีมากที่สุดคืออะไร (ความเข้าใจ)

- ก. ส้ม
- ข. มะขาม
- ค. มะนาว
- ง. สับปะรด
- จ. วิตามินซีสังเคราะห์

9. จากกราฟข้างต้น ผลไม้ชนิดใดให้วิตามินซีน้อยกว่ามะนาว (ความเข้าใจ)

- ก. ส้ม
- ข. มะขาม
- ค. มะนาว
- ง. สับปะรด
- จ. วิตามินซีสังเคราะห์

10. ร่างกายนำแคลเซียมและฟอสฟอรัสไปใช้ประโยชน์อย่างไร (ความรู้ความจำ)

- ก. สร้างกระดูกโปรตีน
- ข. สร้างกระดูกและฟัน
- ค. เสริมสร้างเซลล์สมอง
- ง. เผาผลาญให้พลังงาน
- จ. สร้างภูมิคุ้มกันและฮอร์โมน

11. เดชาทำการทดลองเผาอาหารชนิด พบว่ามีน้ำเกิดขึ้น เดชาจะใช้สารใดพิสูจน์ว่าน้ำที่เกิดขึ้นมาจากการเผาอาหาร (ความรู้ความจำ)

- ก. ผงจุณสีสะตุ
- ข. โซเดียมซัลเฟต
- ค. แมกนีเซียมซัลเฟต
- ง. โพตัสเซียมซัลเฟต
- จ. แคลเซียมไฮดรอกไซด์

12. เหตุใดหญิงที่ให้นมบุตรจึงต้องการแคลเซียมมากกว่าปกติ (ความเข้าใจ)

- ก. เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของสมอง
- ข. เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของเลือด
- ค. เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของน้ำมัน
- ง. เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของกระดูก
- จ. เพราะแคลเซียมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของเอนไซม์

13. เมื่อพบเด็กเป็นโรคคอตีบหอยพอก นักเรียนจะแนะนำอย่างไร (การนำไปใช้)

- ก. ให้กินข้าวซ้อมมือ
- ข. ให้กินอาหารทะเล
- ค. ให้กินน้ำมันตับปลา
- ง. ให้กินปลาตัวเล็ก
- จ. ให้กินผักผลไม้

14. วิรุณเป็นนักเรียนชั้น ม.6 ทำการทดสอบอาหารโดยหยดสารละลายไอโอดีนลงบนขนมปัง

ขนมปังเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อนำขนมปังอีกชิ้นมาใส่ปากเคี้ยว แล้วนำไปทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์ได้สีส้มแดง เขาจึงสรุปว่า เมื่อเคี้ยวขนมปัง แป้งจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล ข้อสรุปของวิรุณผิดพลาดตรงไหน (ทักษะการทดลอง)

- ก. ไม่ได้ทดสอบแป้งในน้ำลาย
- ข. ไม่ได้ทดสอบน้ำตาลในน้ำลาย

- ค. ไม่ได้ทดสอบแป้งในขนมปังที่เคี้ยวแล้ว
- ง. ไม่ได้ทดสอบว่าขนมปังทำด้วยแป้งอะไร
- จ. ไม่ได้ทดสอบน้ำตาลในขนมปังก่อนเคี้ยว

15. ในการหั่นผักแช่ทิ้งไว้นานๆก่อนนำไปปรุงอาหาร วิตามินกลุ่มใดจะลดปริมาณลง (ความรู้ความจำ)

- ก. วิตามินบีและซี ข. วิตามินเคและซี
- ค. วิตามินเอและบี ง. วิตามินเอและเค
- จ. วิตามินบีและเค

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2 สํารวจ ทดสอบ ธาตุที่เป็นส่วนประกอบในอาหารประเภทต่าง ๆ

16. ถ้านักเรียนต้องการทดสอบหาส่วนประกอบของถั่วลิสง ว่าประกอบด้วยธาตุใดบ้าง จะออกแบบการทดลองอย่างไร (ทักษะการทดลอง)

- ก. นำถั่วลิสงมาต้มจนสุก แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- ข. นำถั่วลิสงมาแช่น้ำ 1 อาทิตย์ แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- ค. นำถั่วลิสงมาเผาในหลอดทดลองที่มีท่อนำก๊าซผ่านน้ำปูนใส
- ง. นำถั่วลิสงไปตากแดด 2 อาทิตย์ แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- จ. นำถั่วลิสงมาบดให้ละเอียด แล้วคั้นเอาน้ำมาทดสอบกับไอโอดีนและเบเนดิกต์

17. ถ้าองค์ประกอบของสารอาหารเป็นธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน กำมะถัน และฟอสฟอรัส สารอาหารนั้นจะเป็นอาหาร (ความรู้ความจำ)

- ก. แป้ง ข. ไขมัน ค. น้ำตาล ง. โปรตีน จ. วิตามิน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3 อธิบาย ทดสอบ และคำนวณเกี่ยวกับปริมาณพลังงานที่ได้จากอาหาร

18. ประชากรในเขตหนาวและประชากรในเขตร้อน มีความต้องการพลังงานจากสารอาหารประเภทไขมันเป็นไปตามข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. ทั้งสองเขตมีความต้องการพลังงานจากไขมันเท่ากัน
- ข. เขตร้อนต้องการพลังงานมากกว่าเพราะต้องการพลังงานชดเชยจากการสูญเสียเหงื่อ
- ค. เขตร้อนต้องการพลังงานน้อยกว่า เพราะการสูญเสียเหงื่อจะทำให้ร่างกายได้พลังงานมากขึ้น
- ง. เขตหนาวต้องการพลังงานมากกว่า เพราะต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งในการให้ความอบอุ่นกับร่างกาย
- จ. เขตหนาวต้องการพลังงานน้อยกว่า เพราะไม่มีการสูญเสียเหงื่อจะทำให้ร่างกายได้พลังงานมากขึ้น

19.อาหารในข้อใดจัดไว้ในประเภทเดียวกันตามลักษณะองค์ประกอบทางเคมี (ทักษะการจำแนก)

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| ก. ขนมผิง น้ำขิง เนยสด | ข. ขนมปัง น้ำผึ้ง ผีอกต้ม |
| ค. ขนมโก๋ น้ำชา ทูเรียนกวน | ง. ขนมครก น้ํามะพร้าว สาคุเปี้ยก |
| จ. ขนมหม้อแกง น้ำกระเจียบ กล้วยบวชชี | |

20. ถั่วเหลือง 100 กรัม มีคาร์โบไฮเดรต 32 กรัม ไขมัน 18 กรัม และโปรตีน 36 กรัม ถ้ากินถั่วเหลือง 250 กรัม จะได้พลังงานจากโปรตีนกี่กิโลแคลอรี (ทักษะการคำนวณ)

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 160 กิโลแคลอรี | ข. 260 กิโลแคลอรี |
| ค. 360 กิโลแคลอรี | ง. 630 กิโลแคลอรี |
| จ. 830 กิโลแคลอรี | |

21.จากข้อ 20 ถ้าในแต่ละวัน ร่างกายต้องการพลังงาน 2200 กิโลแคลอรี ถ้าเรากินถั่วเหลือง 25 กรัม จะต้องการพลังงานจากอาหารอื่นอีกกี่กิโลแคลอรี (ทักษะการคำนวณ)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. 1089 กิโลแคลอรี | ข. 1111 กิโลแคลอรี |
| ค. 1471 กิโลแคลอรี | ง. 1975 กิโลแคลอรี |
| จ. 2100 กิโลแคลอรี | |

22. ไก่โต้งรับประทานอาหารที่ประกอบด้วยสารอาหารประเภทโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3 กรัม และไขมัน 2 กรัม จะได้ไก่โต้งจะได้รับพลังงานความร้อนกี่กิโลแคลอรี (ทักษะการคำนวณ)

- | | |
|------------------|------------------|
| ก. 16 กิโลแคลอรี | ข. 28 กิโลแคลอรี |
| ค. 30 กิโลแคลอรี | ง. 35 กิโลแคลอรี |
| จ. 38 กิโลแคลอรี | |

23. ถ้านักเรียนต้องการจะหาพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหารนักเรียนจะใช้วิธีการอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่สุด (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

- | | |
|------------------------|--------------------|
| ก. ชั่งน้ำหนัก | ข. ใช้การแทนที่น้ำ |
| ค. เผาสารอาหาร | ง. คำนวณหาปริมาตร |
| จ. นับจำนวนของสารอาหาร | |

24.ต้มน้ำ 10 cm³ 30 °C ด้วยการเผาชิ้นมะพร้าวแห้งสนิทหนัก 6 กรัม เมื่อมะพร้าวลุกไหม้หมด ปรากฏว่าน้ำมีอุณหภูมิเป็น 60 °C ถ้าพลังงานจากการเผาไหม้ไม่มีสูญเสียแก่สิ่งแวดล้อมอื่นๆ ชิ้นมะพร้าวแห้งนี้มีพลังงานสะสมกี่แคลอรี (ทักษะการคำนวณ)

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ก. 200 | ข. 250 | ค. 300 | ง. 350 | จ. 400 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

25. ขนมปัง 100 กรัม มีโปรตีน 9 กรัม ถ้ารับประทานขนมปังวันละ 200 กรัม จะต้องกินโปรตีนเพิ่มวันละเท่าไร (คนเรารับประทานโปรตีนวันละประมาณ 50 กรัม) (ทักษะการคำนวณ)

- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| ก. 18 กรัม | ข. 32 กรัม | ค. 34 กรัม | ง. 45 กรัม | จ. 52 กรัม |
|------------|------------|------------|------------|------------|

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4 อธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกายและเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนได้เหมาะสมกับเพศและวัย

26. โรคอ้วน ทำให้คนอายุสั้น จะมีวิธีป้องกันโรคอ้วนได้อย่างไร (ความเข้าใจ)

- ก. งดกินอาหารไม่เป็นเวลา
- ข. งดอาหารพวกไข่ นม เนื่อสัตว์
- ค. งดอาหารที่มีไขมันมากเกินไป
- ง. งดกินอาหารทอดทุกชนิดที่ใช้ไขมันสัตว์
- จ. งดกินอาหารสุกๆดิบๆที่ปรุงโดยการลวก

27. หญิงมีครรภ์หรือหญิงให้นมบุตร ควรกินอาหารอย่างไร (การนำไปใช้)

- ก. ทานมังสวิรัต
- ข. ห้ามกินอาหารทะเล
- ค. ห้ามกินผักใบเขียวทุกชนิด
- ง. กินเนื้อ นม ไข่ ผลไม้มาก ๆ
- จ. ให้กินข้าวกับปลาเค็มและพริกไทย

28. ถ้าจะหลีกเลี่ยงสารคอเลสเตอรอล ควรบริโภคไขมันอะไร (ความเข้าใจ)

- ก. ไขมันเนย
- ข. ไขมันมะพร้าว
- ค. ไขมันจากสัตว์
- ง. ไขมันถั่วเหลือง
- จ. ไขมันจากปาล์ม

29. ปัจจุบันไขมันจากพืชนำมาใช้บริโภคแทนไขมันสัตว์ เพราะ (การนำไปใช้)

- ก. ไขมันพืชราคาถูกกว่า
- ข. ไขมันพืชให้พลังงานสูงกว่า
- ค. ไขมันพืชเป็นแหล่งวิตามินที่ดีกว่า
- ง. ไขมันพืชไม่เพิ่มสารคอเลสเตอรอลในเลือด
- จ. ไขมันพืชเก็บรักษาไว้ไม่ให้เกิดการเหม็นหืนได้ดีกว่า

30. ถ้าท่านต้องการลดปริมาณแคลอรีต่อวันให้น้อยลง ควรลดอาหารประเภทใด(ความรู้ความจำ)

- ก. คาร์โบไฮเดรตและไขมัน
- ข. คาร์โบไฮเดรตและโปรตีน
- ค. ไขมันและโปรตีน
- ง. ไขมันและวิตามิน
- จ. โปรตีนและเกลือแร่

31. ถ้ามีเงิน 10 บาทจะซื้ออะไรรับประทาน จึงจะมีคุณค่าทางโภชนาการมากที่สุด (ทักษะการลงความคิดเห็น)

- ก. ไวตามินล์
- ข. ขนมถั่วแปบ
- ค. กล้วยเผา
- ง. ขนมครก
- จ. ซาลาเปาไส้ครีม

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5 ยกตัวอย่างสารพิษที่ปะปนอยู่ในอาหารพร้อมทั้งยกตัวอย่างอาหารที่มักมีสิ่งเจือปนปะปนอยู่

32.อาหารจำพวก แหนม ไส้กรอก กุนเชียง เนื้อแดดเดียว จะพบสิ่งใดเจือปน (ความรู้ ความจำ)

- | | |
|------------------|--------------|
| ก. สารกันหืน | ข. ผงชูรส |
| ค. สีย้อมผ้า | ง. ดินประสิว |
| จ. สารกันเชื้อรา | |

33.อาหารชนิดใด เมื่อบริโภคแล้วอาจทำให้เป็นโรคพยาธิได้ (ความรู้ความจำ)

- | | |
|----------------------|---------------|
| ก. ส้มตำ | ข. ก้อยปลา |
| ค. แกงอ่อม | ง. ซุปหน่อไม้ |
| จ. ต้มยำเครื่องในวัว | |

34. ถ้าจะเลือกอาหารกระป๋องมาใช้บริโภคให้เกิดอันตรายน้อยที่สุด จะพิจารณาอย่างไร (การนำไปใช้)

- | | |
|---|--|
| ก. เลือกซื้อที่ขายลดราคา | ข. เลือกภาชนะบรรจุที่สวยงาม |
| ค. เลือกภาชนะบรรจุที่ทำด้วยพลาสติก | ง. ตรวจวัน เดือน ปี ที่หมดอายุก่อนซื้อ |
| จ. เลือกภาชนะบรรจุที่มีรูปร่างบิดเบี้ยวน้อย | |

35.ข้อใดไม่ใช่วิธีที่ล้างปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผักและผลไม้ได้ (ความเข้าใจ)

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ก. ล้างด้วยน้ำเย็นๆ | ข. ล้างด้วยน้ำยาล้างผัก |
| ค. ล้างด้วยสารละลายน้ำปูนใส | ง. ล้างด้วยสารละลายต่างทับทิม |
| จ. ล้างด้วยสารละลายน้ำส้มสายชู | |

36.น้ำอัดลมส่วนใหญ่ไม่ได้ทำจากอาหารธรรมชาติ เช่นน้ำส้มก็ไม่ใช่ น้ำส้มแท้แต่เป็นอะไรมาแทนส้ม (ความเข้าใจ)

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| ก. น้ำผสมสี | ข. น้ำตาลสด |
| ค. น้ำตาลไหม้ | ง. สารสังเคราะห์ |
| จ. หัวน้ำส้มเข้มข้นละลายน้ำ | |

37.ถ้านักเรียนจำเป็นต้องเลือกรับประทานอาหารนักเรียนจะเลือกอาหารชนิดใด ที่ไม่มีสิ่งเจือปนที่เป็นพิษ (การนำไปใช้)

- | | |
|---------------------|----------------|
| ก. ข้าวเกรียบสีแสด | ข. ลูกชิ้นปิ้ง |
| ค. มะพร้าวอ่อน | ง. ชมพู่ |
| จ. คะนาคัดน้ำมันหอย | |

38. สารคอเลสเตอรอลพบอยู่ในเลือด ถ้ามีมากจะทำให้เส้นเลือดตีบตัน สารนี้จะไม่พบในอาหารประเภทใด (ความรู้ความจำ)

- | | | |
|---------------|-----------------|-----------------|
| ก. เนื้อสัตว์ | ข. ไข่ขาว | |
| ค. ตับวัว | ง. มันสมองสัตว์ | จ. เครื่องในไก่ |

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 6 อธิบายอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหารได้

39. การบริโภคอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดอาการใดเป็นส่วนมาก

(ความรู้ความจำ)

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| ก. นอนไม่หลับ | ข. ง่วงซึม ปวดตามตัว |
| ค. ท้องเสีย อาเจียน | ง. ปวดศีรษะอย่างรุนแรง |
| จ. ชาตามมือและเท้า หมดสติ | |

40. แผลที่เรื้อรังที่ปะปนมากับอาหาร แล้วเรากินเข้าไป จะทำให้เกิดโรคอะไร (ความรู้ความจำ)

- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. มะเร็งในตับ | ข. ไช้เหลือง |
| ค. ตับอักเสบ | ง. อหิวาตกโรค |
| จ. ไช้สันหลังอักเสบ | |

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามให้สมบูรณ์ และชัดเจนที่สุด

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 สรุจ ทดสอบ และอธิบายสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่

1. เพราะเหตุใดจึงถือว่าเส้นใยอาหารมีความสำคัญในโภชนาการ แม้ว่าไม่ได้จัดให้เป็นสารอาหาร (ทักษะการลงความคิดเห็น)

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4 อธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกายและเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนได้เหมาะสมกับเพศและวัย

2. ถ้าคนเรากินแต่อาหารประเภท วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ เพียงเท่านั้น จะสามารถมีชีวิตอยู่ได้หรือไม่ อย่างไร (ทักษะการตั้งสมมติฐาน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5 ยกตัวอย่างสารพิษที่ปะปนอยู่ในอาหารพร้อมทั้งยกตัวอย่างอาหารที่มักมีสิ่งเจือปนปะปนอยู่

3. เพื่อความสะดวกในการประกอบอาหารปูเป็จึงปั่นพริกและถั่วปนเก็บไว้เป็นเวลานานๆดีหรือไม่ เพราะเหตุใด (การนำไปใช้)

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 6 อธิบายอันตรายของสิ่งเป็นพิษบางชนิดในอาหารได้

4. มีการโฆษณาว่า ผงชูรสทำมาจากมันสำปะหลัง ทำให้นางสำลีเข้าใจว่าไม่เกิดอันตรายในการปรุงอาหารนักเรียนจะชี้แจงให้นางสำลีเข้าใจถึงประโยชน์และโทษของการใช้ผงชูรสได้อย่างไรบ้าง (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

5. สุนัขชอบรับประทานลาบก้อยจากปลาสุกๆดิบๆ สุนัขมีโอกาสป่วยเป็นโรคได้บ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)

แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จัดทำโดย

1.....เลขที่.....ชั้น

.....

2.....เลขที่.....ชั้น

.....

3.....เลขที่.....ชั้น

.....

รายการพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน				
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)	หมายเหตุ
ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ					
1. การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
2. การจัดกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์ รูปภาพ					
3. การสรุปข้อมูลอย่างเป็นหมวดหมู่และเป็น ระบบ					
ด้านเทคโนโลยีการสื่อสาร					
4. การติดต่อรูปภาพ					
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
6. การวางรูปแบบของภาพและตัวอักษร					
7. การสร้างวารสารด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ต่างๆ					
8. ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของข้อมูล					
9. ความน่าสนใจของบทความ					
รวม					

ลงชื่อผู้ประเมิน

.....

...../...../.....

.....

รายการ พิจารณา	เกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด			
	4 (ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ควรปรับปรุง)
ด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ 1. การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4 คะแนน หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ข้อมูลหลากหลาย ลุ่มลึก	3 คะแนน หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ข้อมูลไม่หลากหลาย แต่ลุ่มลึก	2 คะแนน หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ข้อมูลไม่หลากหลายและไม่ลุ่มลึก	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
2. การจัดกระทำข้อมูลด้วยตารางสัญลักษณ์รูปภาพ	4 คะแนน หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลด้วยตารางสัญลักษณ์รูปภาพ สอดคล้องเหมาะสม	3 คะแนน หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลด้วยตารางสัญลักษณ์รูปภาพ บางอย่าง ไม่เหมาะสม	2 คะแนน หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลด้วยตารางสัญลักษณ์รูปภาพ ส่วนใหญ่ ไม่เหมาะสม	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการจัดกระทำข้อมูลด้วยตารางสัญลักษณ์รูปภาพ
3. การสรุปข้อมูลอย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระบบ	4 คะแนน หมายถึง การสรุปข้อมูลอย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระบบ	3 คะแนน หมายถึง การสรุปข้อมูลบางส่วนไม่เป็นหมวดหมู่และไม่เป็นระบบ	2 คะแนน หมายถึง การสรุปข้อมูลส่วนใหญ่ไม่เป็นหมวดหมู่และไม่เป็นระบบ	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการสรุปข้อมูล

รายการ พิจารณา	เกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัด			
	4 (ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ควรปรับปรุง)

ด้านเทคโนโลยี การสื่อสาร 4. การตัดต่อรูป ภาพ	4 คะแนน หมายถึง มีการ ตัดต่อรูปภาพ โดยใช้ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสาร วิทยาศาสตร์ได้ สวยงาม เหมาะ สม น่าสนใจ	3 คะแนน หมายถึง ถึง มีการตัดต่อ รูปภาพโดยใช้ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสาร วิทยาศาสตร์บาง ส่วนไม่เหมาะสม	2 คะแนน หมายถึง ถึง มีการตัดต่อ รูปภาพโดยใช้ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสาร วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ไม่ เหมาะสม	1 คะแนน หมายถึง ถึง ไม่มีการตัด ต่อรูปภาพโดย ใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสาร วิทยาศาสตร์
5. ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	4 คะแนน หมายถึง มีการ รวบรวมจัดเก็บ แปลผล และนำ เสนอข้อมูลได้ แปลกใหม่ น่า สนใจ	3 คะแนน หมายถึง ถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปล ผล และนำเสนอ ข้อมูลบางส่วน แปลกใหม่ น่าสนใจ	2 คะแนน หมายถึง ถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปล ผล และนำเสนอ ข้อมูลส่วนใหญ่ ในรูปแบบเดิม ไม่ค่อยน่าสนใจ	1 คะแนน หมายถึง ถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปล ผล และนำเสนอ ข้อมูล ในรูปแบบเก่า ไม่น่าสนใจ
6. การวางรูปแบบ ของภาพและตัว อักษร	4 คะแนน หมายถึง การ วางรูปแบบของ ภาพและตัว อักษรต่างๆได้ อย่างถูกต้อง สื่อความหมาย ได้ สวยงาม ชัดเจน	3 คะแนน หมายถึง ถึง การวางรูป แบบของภาพ และตัวอักษร ต่างๆบางส่วนไม่ ถูกต้อง แต่สื่อ ความหมายได้	2 คะแนน หมายถึง ถึง การวางรูป แบบของภาพ และตัวอักษร ต่างๆส่วนใหญ่ ไม่ถูกต้อง แต่สื่อ ความหมายได้	1 คะแนน หมายถึง ถึง การวางรูป แบบของภาพ และตัวอักษร ต่างๆ สื่อความ หมายได้

รายการ พิจารณา	เกณฑ์การประเมิน/และพฤติกรรมที่ต้องการวัด			
	4 (ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ควรปรับปรุง)

7. การสร้างวารสารด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ	4 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม หลากหลาย และชำนาญ	3 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม , ชำนาญแต่ไม่หลากหลาย	2 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์บางส่วนไม่เหมาะสม แต่ชำนาญ	1 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสม และไม่ชำนาญ
8. ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของข้อมูล	4 คะแนน หมายถึง มีการเชื่อมโยงข้อมูลได้สอดคล้องเหมาะสม สมบูรณ์	3 คะแนน หมายถึง มีการเชื่อมโยงข้อมูลบางส่วนไม่สอดคล้อง เหมาะสม	2 คะแนน หมายถึง มีการเชื่อมโยงข้อมูลส่วนใหญ่ไม่สอดคล้อง เหมาะสม	1 คะแนน หมายถึง การเชื่อมโยงข้อมูลไม่สอดคล้องและไม่เหมาะสม
9. ความน่าสนใจของบทความ	4 คะแนน หมายถึง บทความครอบคลุมทุกหัวข้อ สื่อความหมายได้ชัดเจน น่าสนใจ	3 คะแนน หมายถึง บทความไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ แต่สื่อความหมายได้น่าสนใจ	2 คะแนน หมายถึง บทความไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ และสื่อความหมายไม่ได้	1 คะแนน หมายถึง ไม่เขียนบทความ

ภาคผนวก ข

- ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test)
- คะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียน(Pre-test)และหลังเรียน (Post-test)
- ตารางแสดงค่า p และ r ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย
- ตารางแสดงค่า p และ r ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย
- ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตาราง 4 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน(Pre-test)และทดสอบหลังเรียน (Post-test)

คนที่	ก่อนเรียน (X_1)	หลังเรียน (X_2)	ผลต่าง(D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
1	12	26	14	196
2	15	28	13	169
3	10	24	14	196
4	18	25	7	49
5	13	22	9	81
6	14	25	11	121
7	20	25	5	25
8	8	14	6	36
9	12	24	12	144
10	10	27	17	289
11	15	24	9	81
12	11	22	11	121
13	9	31	22	484
14	12	25	13	169
15	17	24	7	49
16	15	34	19	361
17	12	26	14	196
18	10	31	21	441
19	13	27	14	196
20	16	27	11	121
21	14	33	19	361
22	8	27	19	361
23	13	31	18	324
24	12	24	12	144
25	10	22	12	144

ตาราง 4 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (X_1)	หลังเรียน (X_2)	ผลต่าง(D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
26	14	23	9	81
27	15	20	5	25
28	13	28	15	225
29	11	26	15	225
30	9	30	21	441
	$\sum X_1 = 381$	$\sum X_2 = 775$	$\sum D = 394$	$\sum D^2 = 5856$

มีค่าความเชื่อมั่น 0.83

ตาราง 5 แสดงคะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อนเรียน(Pre-test)และ
หลังเรียน (Post-test)

คนที่	ก่อนเรียน (X_1)	หลังเรียน(X_2)	ผลต่าง(D)	ผลต่างกำลัง สอง(D ²)
1	14	30	16	256
2	17	27	10	100
3	11	22	11	121
4	13	22	9	81
5	18	34	16	256
6	14	22	8	64
7	13	22	9	81
8	18	22	4	16
9	14	29	15	225
10	14	29	15	225
11	14	22	8	64
12	13	22	9	81
13	11	22	11	121
14	14	22	8	64
15	18	34	16	256
16	16	25	9	81
17	14	24	10	100
18	17	26	9	81
19	11	30	19	361
20	11	30	19	361
21	17	27	10	100
22	18	21	3	9
23	18	34	16	256
24	14	25	11	121
25	16	25	9	81
26	16	25	9	81
27	14	24	10	100
28	11	30	19	361

ตาราง 5 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (X_1)	หลังเรียน(X_2)	ผลต่าง(D)	ผลต่างกำลัง สอง(D ²)
29	17	26	9	81
30	18	23	5	25
	$\sum X_1 = 444$	$\sum X_2 = 776$	$\sum D = 332$	$\sum D^2 = 4210$

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ แบบปรนัย

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.77	0.79	21	0.33	0.13
2	0.57	0.59	22	0.63	0.33
3	0.97	0.03	23	0.33	0
4	0.97	1	24	0.43	0.47
5	0.77	0.24	25	0.37	0.73
6	0.57	0.59	26	0.67	0.31
7	0.9	0.93	27	0.8	0.3
8	0.87	0.9	28	0.63	0.83
9	0.87	0.9	29	0.6	0.6
10	0.9	0.1	30	0.47	0.24
11	0.27	0.28	31	0.5	0.47
12	0.9	0.1	32	0.43	0.33
13	0.53	0.48	33	0.67	0.53
14	0.27	0.28	34	0.73	0.53
15	0.57	0.45	35	0.33	0.13
16	0.6	0.78	36	0.23	0.2
17	0.53	0.7	37	0.67	0.27
18	0.83	0.2	38	0.4	0.27
19	0.33	0.27	39	0.63	0.76
20	0.7	0.33	40	0.6	0.72

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย

จากสูตร KR-20 คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $\frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ $1 - p$

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย โดยใช้โปรแกรม B-index ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย

ข้อที่	$\overline{X}_H$	$\overline{X}_L$	p	r
1	16	2	0.56	0.88
2	16	9	0.78	0.44
3	16	4	0.63	0.75
4	5	0	0.16	0.31
5	14	6	0.63	0.5

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย โดยใช้สูตร

การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_i^2 = คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนเครื่องมือวัดทั้งฉบับ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัยโดยใช้โปรแกรม B-index ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.458

ข้อที่	S กลุ่มสูง	S กลุ่มต่ำ	อำนาจจำแนก (ค่า t)
1	0.28	0	2.15
2	0	0.25	2.83
3	0.23	0	9.49
4	0.23	0	8.03
5	0.23	0.25	3.56
6	0.19	0	11.43
7	0.19	0.5	5.35
8	0.23	0.25	4.57
9	0	0.23	2.13

มีค่าความเชื่อมั่น 0.879

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

และการสื่อสาร RAI (Rater Agreement Indexes)

M					$ R_{mk} - \overline{R}_k $		
K	M ₁	M ₂	M ₃	$\overline{R}_k$	M ₁	M ₂	M ₃
K ₁	4	3.27	3.43	3.57	0.43	0.30	0.14
K ₂	2.7	2.83	2.50	2.68	0.02	0.15	0.18
K ₃	2.80	3.23	2.70	2.91	0.11	0.32	0.21
K ₄	2.73	2.73	2.40	2.62	0.11	0.11	0.22
K ₅	2.77	3.27	2.83	2.96	0.19	0.31	0.13
K ₆	2.70	3.00	2.50	2.73	0.03	0.27	0.23
K ₇	2.93	3.30	2.97	3.07	0.14	0.23	0.10
K ₈	2.77	3.10	2.53	2.80	0.03	0.30	0.27
K ₉	2.47	3.17	2.67	2.77	0.30	0.40	0.10
รวม	25.87	27.90	24.53	26.10	$\frac{\sum \sum R_{mk} - \overline{R}_k }{K(M-1)(I-1)} = 1.78$		

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร RAI (Rater agreement Indexes)

จากสูตร

$$RAI = 1 - \frac{\sum \sum |R_{mk} - \overline{R}_k|}{K(M-1)(I-1)}$$

$$\overline{R}_k = \frac{1}{M} \sum^M R_{mk}$$

$$\overline{R}_k = \sum \frac{R_{mk}}{M}$$

เมื่อ

M แทน	จำนวนผู้ประเมิน
R แทน	จำนวนผู้ให้คะแนน
K แทน	จำนวนพฤติกรรมที่ประเมิน
I แทน	ระดับคะแนนของแบบประเมิน

แทนค่า

M	=	3	คน
I	=	4	ระดับ
K	=	9	พฤติกรรม

$$\begin{aligned}
 RAI &= 1 - \frac{1.78}{9(3-1)(4-1)} \\
 &= 1 - \frac{1.78}{9(2)(3)} \\
 &= 1 - \frac{1.78}{54} \\
 &= 1 - 0.0329 \\
 RAI &= 0.9671
 \end{aligned}$$

ดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมี

ค่าเท่ากับ 0.9671

การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยใช้สูตร

การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

S_i^2 = คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนเครื่องมือวัดนั้นทั้งฉบับ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

โดยใช้โปรแกรม B-index ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.879

ภาคผนวก ค

- ตาราง แสดง ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการ
ฝึกทักษะการสำรวจค้นหา (IOC)
- ตารางแสดงการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการฝึก
ทักษะการสำรวจค้นหา
- ตารางแสดงค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างความชัดเจนของ
ข้อคำถาม และความเหมาะสมของตัวเลือกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสารอาหาร" (แบบปรนัย)
- ตารางแสดงค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างความชัดเจนของ
ข้อคำถาม,ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่
ต้องการวัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสาร
อาหาร" (แบบอัตนัย)
- ตารางแสดงค่าการประเมินความสอดคล้อง (IOC) และความเหมาะสมของทักษะ
ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำรวจค้นหา สารการเรียนรู้ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ				IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	
องค์ประกอบของแผนการสอน						
1	ความเหมาะสมของการวิเคราะห์เนื้อหา ความเหมาะสมของการวิเคราะห์จุด	-1	1	1	1	0.33
2	ประสงค์ ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชากับจุด	1	1	1	3	1.00
3	ประสงค์ ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
4	กับเวลา	1	1	1	3	1.00
กิจกรรมการเรียนการสอน						
5	ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	0	1	1	2	0.67
6	ความเหมาะสมของเนื้อหากับกิจกรรม	0	1	1	2	0.67
7	ความเหมาะสมของเนื้อหากับกระบวนการ การสำรวจค้นหา (Exploration)	1	0	1	2	0.67
8	ความเหมาะสมของขั้นสรุป ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการ	1	0	1	2	0.67
9	กิจกรรม	1	-1	1	1	0.33
สื่อการสอน						
10	ความเหมาะสมของเนื้อหากับสื่อการสอน	1	1	-1	1	0.33
11	ความเหมาะสมในการกำหนดกิจกรรม ต่างๆของสื่อการสอน	1	0	1	2	0.67
การวัดและประเมินผล						
12	ความเหมาะสมของการประเมินผลกับจุด ประสงค์	1	0	1	2	0.67
ความเหมาะสมของวิธีการวัดและประเมิน						
13	ผล	1	0	1	2	0.67

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ				IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	
14	ความเหมาะสมของเครื่องมือวัดและประเมินผล	1	1	0	2	0.67
15	ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	1	1	0	2	0.67

ค้นหาที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 และตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	รายการที่ปรับปรุงแก้ไข
1. องค์ประกอบของแผนการสอน	ปรับเนื้อหาความรู้ ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา
2. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	ปรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา
3. สื่อการสอน	ปรับปรุงการเลือกใช้สื่อให้หลากหลายและเหมาะสม
4. การวัดและประเมินผล	ปรับปรุงเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ตาราง 12 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างความชัดเจนของข้อคำถาม และ

ความเหมาะสมของตัวเลือกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสารอาหาร" (แบบปรนัย) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ความชัดเจนของ เนื้อหา			รวม	IOC	สรุป	ความเหมาะสมของ ตัวเลือก			รวม	IOC	สรุป
							ตัวเลือก					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ ที่	ความชัดเจนของ เนื้อหา			รวม	IOC	สรุป	ความเหมาะสมของ ตัวเลือก			รวม	IOC	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
32	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1	ใช้ได้	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
35	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
36	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
38	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	-1	0	0	ใช้ไม่ได้
40	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
41	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
42	1	1	1	3	1	ใช้ได้	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
43	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
44	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
45	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
46	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
47	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
48	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ ที่	ความชัดเจนของ เนื้อหา			รวม	IOC	สรุป	ความเหมาะสมของ ตัวเลือก			รวม	IOC	สรุป
							ตัวเลือก					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
49	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
50	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
51	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
52	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
53	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
54	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
55	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
56	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
57	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
58	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
59	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
60	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 13 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างความสอดคล้องกับจุดประสงค์

และความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสารอาหาร" (แบบปรนัย) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์			รวม	IOC	สรุป	ความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการ วัด			รวม	IOC	สรุป
							วัด					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ ที่	ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์			รวม	IOC	สรุป	ความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการ วัด			รวม	IOC	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
49	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
50	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
51	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
52	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
53	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
54	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
55	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
56	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
57	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
58	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
59	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
60	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 14 แสดงการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 และตามคำแนะนำของ

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบที่นำมาปรับปรุงแก้ไข	รายการที่ปรับปรุงแก้ไข
ข้อ 16	ปรับปรุงข้อความคำถามให้ชัดเจนตรงตามเนื้อหา
ข้อ 1,31,34,37,39,42,56	ปรับปรุงข้อความตัวเลือกให้ชัดเจน
ข้อ 33	ระบุงการวัดพฤติกรรมใหม่ให้ตรงตามประเภทคำถาม

ตาราง 15 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างความชัดเจนของข้อคำถาม

ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง"อาหารและสารอาหาร" (แบบอัตนัย) จากความคิดเห็น
ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	ความชัดเจนของ ข้อคำถาม			รวม	IOC	สรุป	ความสอดคล้องกับจุด ประสงค์			รวม	IOC	สรุป
							ประสงค์					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้	0	-1	0	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ข้อที่	ความสอดคล้องของ พฤติกรรม			รวม	IOC	สรุป
	ที่ต้องการวัด					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 16 สรุปค่าการประเมินความสอดคล้อง (IOC) และความเหมาะสมของทักษะทางเทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสารจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการพิจารณา	เกณฑ์การประเมิน/และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปรรผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ							
1. การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4 คะแนน หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ข้อมูลหลากหลาย ลุ่มลึก	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ข้อมูลไม่หลากหลาย แต่ลุ่มลึก	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ข้อมูลไม่หลากหลายและไม่ ลุ่มลึก	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
2. การจัดกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์รูปภาพ	4 คะแนน หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์ รูปภาพ สอดคล้อง เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์ รูปภาพ บางอย่างไม่ เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์ รูปภาพ ส่วนใหญ่ไม่เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการกระทำข้อมูลด้วยตาราง สัญลักษณ์ รูปภาพ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

รายการพิจารณา	เกณฑ์การประเมิน/และพฤติ กรรมที่ต้องการวัด	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
3. การสรุปข้อมูลอย่าง เป็นหมวดหมู่และเป็น ระบบ	4 คะแนน หมายถึง การสรุปข้อมูล อย่างเป็นหมวดหมู่และเป็นระบบ	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง การสรุปข้อมูล บางส่วนไม่เป็นหมวดหมู่และไม่ เป็นระบบ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง การสรุปข้อมูล ส่วนใหญ่ไม่เป็นหมวดหมู่และไม่ เป็นระบบ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการสรุป ข้อมูล	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
ด้านเทคโนโลยีการ สื่อสาร 4. การตัดต่อรูปภาพ	4 คะแนน หมายถึง มีการตัดต่อรูป ภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสารวิทยาศาสตร์ได้สวย งาม เหมาะสม น่าสนใจ	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง มีการตัดต่อรูป ภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสารวิทยาศาสตร์บาง ส่วนไม่เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง มีการตัดต่อรูป ภาพโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผ่านสื่อวารสารวิทยาศาสตร์ส่วน ใหญ่ไม่เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการตัดต่อ รูปภาพโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ผ่านสื่อวารสารวิทยา ศาสตร์	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

รายการพิจารณา	เกณฑ์การประเมิน/และพฤติ กรรมที่ต้องการวัด	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3			
5. ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	4 คะแนน หมายถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปลผล และนำเสนอข้อมูล ได้แปลกใหม่ น่าสนใจ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปลผล และนำเสนอข้อมูล บางส่วนแปลกใหม่ น่าสนใจ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปลผล และนำเสนอข้อมูล ส่วนใหญ่ในรูปแบบเดิม ไม่ค่อยน่า สนใจ	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง มีการรวบรวม จัดเก็บ แปลผล และนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบเก่า ไม่น่าสนใจ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
6. การวางรูปแบบของ ภาพและตัวอักษร	4 คะแนน หมายถึง การวางรูปแบบ ของภาพและตัวอักษรต่างๆได้ อย่างถูกต้อง สื่อความหมายได้ สวยงาม ชัดเจน	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง การวางรูปแบบ ของภาพและตัวอักษรต่างๆบาง ส่วนไม่ถูกต้อง แต่สื่อความหมาย ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง การวางรูปแบบ ของภาพและตัวอักษรต่างๆส่วน ใหญ่ไม่ถูกต้อง แต่สื่อความหมาย ได้	1	0	1	2	0.7	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง การวางรูปแบบ ของภาพและตัวอักษรต่างๆ สื่อ ความหมายได้	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

รายการพิจารณา	เกณฑ์การประเมิน/และพฤติ กรรมที่ต้องการวัด	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปรผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
7. การสร้างวารสารด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ	4 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสมหลากหลาย และชำนาญ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม, ชำนาญแต่ไม่หลากหลาย	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์บางส่วนไม่เหมาะสม แต่ชำนาญ	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสมและไม่ชำนาญ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8. ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของข้อมูล	4 คะแนน หมายถึง มีการเชื่อมโยงข้อมูลได้สอดคล้อง เหมาะสมสมบูรณ์	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง มีการเชื่อมโยงข้อมูลบางส่วนไม่สอดคล้อง เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง มีการเชื่อมโยงข้อมูลส่วนใหญ่ไม่สอดคล้อง เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง การเชื่อมโยงข้อมูลไม่สอดคล้องและไม่เหมาะสม	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

รายการพิจารณา	เกณฑ์การประเมิน/และพฤติกรรมที่ต้องการวัด	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
9. ความน่าสนใจของบทความ	4 คะแนน หมายถึง บทความครอบคลุมทุกหัวข้อ สื่อความหมายได้ชัดเจน น่าสนใจ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	3 คะแนน หมายถึง บทความไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ แต่สื่อความหมายได้น่าสนใจ	1	1	1	3	1.0	ใช้ได้
	2 คะแนน หมายถึง บทความไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ และสื่อความหมายไม่ได้	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
	1 คะแนน หมายถึง ไม่เขียนบทความ	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวอุบลรัตน์ อานามวงษ์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2522
สถานที่เกิด	จังหวัดตราด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	15/756 คอนโดเมืองทองธานี T5 ชั้น 12 ห้อง 44 ต.บ้านใหม่ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสเซเวียร์ จังหวัดนนทบุรี สังกัดคณะ กรรมการการศึกษาเอกชน
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด
พ.ศ. 2543	กศ.บ (วิทยาศาสตร์ - ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2547	กศ.ม (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนวิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ