

การพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟู: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

นางสาวกณิการิ เกื้อรุ่ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF ENQUIRING MIND, CREATIVE THINKING, AND CRITICAL
THINKING OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS BY USING THE
ENQUIRY CYCLE APPROACH: A MULTIVARIATE ANALYSIS

Miss Kanika Kuearung

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research Methodology

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิด
อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

โดย

นางสาวกณิการ์ เกื้อรุ่ง

สาขาวิชา

วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.ศศิธร เขียวกอก)

กณิศกร เกื้อรุ่ง: การพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม. (DEVELOPMENT OF ENQUIRING MIND, CREATIVE THINKING, AND CRITICAL THINKING OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS BY USING THE ENQUIRY CYCLE APPROACH: A MULTIVARIATE ANALYSIS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร.อวยพร เรืองตระกูล, 204 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ 2) วิเคราะห์ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experiment) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน มีการวัดผลก่อนการทดลองเพื่อใช้ตรวจสอบความเท่าเทียมกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (pretest-posttest control group design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ จำนวน 4 แผน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 4 แผน 2) แบบวัดความใฝ่รู้ 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ และ 4) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติภาคบรรยาย การทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (MANOVA)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ซึ่งอยู่ในรูปของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนและกิจกรรม ดังนี้ 1) ขั้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ ประกอบด้วยกิจกรรม Desert island object, Beat the teacher, 5 Whys, Ideas wall, Future forecasts-what if..? 2) ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ ประกอบด้วยกิจกรรม diamond 9, scrapbooking, thinking hats, Filter for focus 3) ขั้นปฏิบัติ เป็นกิจกรรมการค้นคว้าข้อมูล และ 4) ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และการประเมินผล เป็นกิจกรรมการนำเสนองาน

2. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้มีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มทดลองมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองหลังการทดลองมีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมหลังการทดลองมีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา..... วิชา..... วิทยและจิตวิทยาการศึกษา..... ลายมือชื่อ.....
 สาขาวิชา..... วิชา..... วิทยการศึกษา..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา..... 2553.....

5283801627: MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEYWORDS: ENQUIRING MIND/ CREATIVE THINKING/ CRITICAL THINKING

KANIKA KUEARUNG: DEVELOPMENT OF ENQUIRING MIND, CREATIVE THINKING, AND CRITICAL THINKING OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS BY USING THE ENQUIRING MIND CYCLE APPROACH: A MULTIVARIATE A. ADVISOR: ASSOC. PROF. AUYPORN RUENGTRAKUL, Ph.D., 204 pp.

The purposes of this research were 1) to develop learning activity by using the enquiry cycle approach and 2) to analyze the effects of the learning activity by using the enquiry cycle approach on enquiring mind, creative thinking, and critical thinking of eighth grade students. This research was a quasi experimental research with the sample group consisting of 60 eighth grade students. The samples were divided into two groups: an experimental group which was using enquiring mind approach and a control group which was not using the above-mentioned approach. There were 30 students in each group. The research instruments consisted of lesson plans, 5-point Likert scale enquiring mind questionnaire, creative thinking test, and critical thinking test. Data were analyzed by using descriptive statistics and MANOVA. The research findings were as follows:

1. The learning activity by using enquiring mind approach contained steps and activities as follows: step 1 initiating and eliciting consist of the following activities desert island object, beat the teacher, 5 Whys, ideas wall and future forecasts-what if..? step 2 defining and responding consist of the following activities diamond 9, scrapbooking, thinking hats, filter for focus step 3 doing and making were searching for knowledge finally step 4 communication, presenting and evaluating

2. The experimental group after the learning by using enquiring mind approach showed higher level of enquiring mind and creative thinking than the control group that studied by using normal learning activity at statistical significance level of .05. The experimental group who learned by using enquiring mind approach had different critical thinking the control group at statistically significant level of .05. In addition, the experimental group had higher level of enquiring mind, creative thinking and critical thinking than before learning by using enquiring mind approach activity at statistical significance level of .05. On the contrary the control group demonstrated higher level of enquiring mind, creative thinking and critical thinking than before at not statistically significance level of 0.05.

Department : Educational Research and Psychology..... Student's Signature :

Field of Study : Educational Research Methodology.... Advisor's Signature :

Academic Year : 2010

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์และมีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำชี้แนะและคอยเป็นกำลังใจให้ศิษย์เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ และอาจารย์ ดร.ศศิธร เขียวกอ ประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้อันมีคุณค่ายิ่งให้แก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทุกท่านที่ได้สละเวลาและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือ ทำให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพสำหรับการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการทดลองและเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณพนิดา มารุ่งเรือง คุณมัทธนา ชูไกรไทย คุณธนดล ยิ้มถนอม คุณนิพิฐพร โกมลกิตติศักดิ์ คุณภัทรวดี วชิรธาดากุล คุณขวัญจิรา อินเี่ยม คุณดวงพร ช้องเกี่ยวพันธ์ คุณพรรณราย ธนสัตย์สถิต เพื่อนๆสาขาวิชาจิตวิทยาการวิจัยการศึกษา และคุณสรารุณี พัฒรากุล ที่คอยให้กำลังใจและเป็นกำลังใจมิตรที่ดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อจ๊ะพะงศ์-คุณแม่เตือนใจ เกื้อรุ่ง ผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของผู้วิจัยให้การสนับสนุนทั้งด้านกำลังกาย กำลังใจและทุนทรัพย์และให้ทุกอย่างแก่ผู้วิจัยจนทำให้ประสบความสำเร็จได้ในวันนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความใฝ่รู้.....	9
ตอนที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาความใฝ่รู้.....	25
ตอนที่ 3 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์.....	42
ตอนที่ 4 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	54
ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม.....	65
ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	72
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....	74
ตัวแปรที่ศึกษา.....	75
แบบแผนการทดลอง.....	76
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	77
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	77

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	96
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	99
ตอนที่ 2 ผลของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้.....	100
ตอนที่ 3 ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน.....	105
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	118
สรุปผลการวิจัย.....	119
อภิปรายผลการวิจัย.....	121
ข้อเสนอแนะ.....	125
รายการอ้างอิง.....	127
ภาคผนวก.....	133
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	134
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	137
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	140
ภาคผนวก ง แบบวัดความใฝ่รู้.....	146
ภาคผนวก จ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์.....	150
ภาคผนวก ฉ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	158
ภาคผนวก ช แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	167
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	204

สารบัญตาราง

ณ

ตารางที่		หน้า
2.1	ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของความใฝ่รู้.....	16
2.2	สรุปเปรียบเทียบการวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	56
2.3	วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	57
3.1	เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้และแบบปกติ.....	79
3.2	ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้.....	79
3.3	ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ.....	82
3.4	โครงสร้างแบบวัดความใฝ่รู้	85
3.5	การปรับปรุง แก้ไข แบบวัดความใฝ่รู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ.....	87
3.6	คุณภาพด้านความเที่ยงของแบบวัดความใฝ่รู้.....	88
3.7	เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มในกิจกรรมคำถามเกี่ยวกับกล่องหรือลังกระดาษ	91
3.8	โครงสร้างของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	94
3.9	การปรับปรุง แก้ไข แบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ	95
3.10	แผนการดำเนินการทดลอง.....	96
4.1	ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	99
4.2	เนื้อหา ขั้นตอน และกิจกรรมการเรียนรู้ในแนวคิดวงจรีไฟรู้.....	100
4.3	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความใฝ่รู้ในภาพรวมและรายด้านก่อนและหลัง การทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	109
4.4	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลองของ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	112
4.5	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	113
4.6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง.....	114
4.7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลอง.....	115
4.8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิด สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลอง.....	117

สารบัญภาพ

ญ

แผนภาพที่

หน้า

2.1	วงจรไฟรั้ว.....	34
2.2	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	73

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้เป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญ และเป็นจุดหมายหลักประการหนึ่งของการศึกษา โดยเฉพาะในโลกยุคปัจจุบันที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นที่แต่ละประเทศต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา และเตรียมพร้อมที่จะเผชิญความท้าทายจากกระแสโลกโดยปัจจัยสำคัญที่จะเผชิญการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายดังกล่าว ได้แก่ คุณภาพของการศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การจัดการศึกษาในแนวทางที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมของประเทศจะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยให้เป็นที่พึงประสงค์เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย และสังคมโลก จุดมุ่งหมายสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา คือ สร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ องค์กรแห่งการเรียนรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีจิตใจที่มีคุณธรรม มีความสามารถในการคิด ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้อยู่เสมอ รู้เท่าทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลง มีคุณธรรม จริยธรรม แนวทางการศึกษาที่จะทำให้คนมีความรู้อย่างแท้จริงและยั่งยืนจะต้องทำให้คนคิดเป็น ทำเป็น วิเคราะห์เป็น รู้จักสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักแสวงหาความรู้อยู่เสมอเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (ทองสุข แสงกล้า, 2545) จึงเป็นหน้าที่ที่ผู้สอนจะต้องสร้างศรัทธา และปัญญาให้กับผู้เรียนได้สั่งสมประสบการณ์การเรียนรู้ให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้ได้ตลอดชีวิต (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2541) วิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพนั้นก็ต้องพัฒนาให้ผู้เรียนมีนิสัยใฝ่รู้ มุ่งแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตลอดเวลา

ความรู้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น การรับรู้ต่อการจัดการเรียนการสอนของครู สติปัญญาของผู้เรียน สภาพเศรษฐกิจของครอบครัว ตัวแบบที่จะให้เรียนรู้ ความพร้อมของผู้เรียน เจตคติต่อผู้สอน เนื้อหาที่เรียน สภาพแวดล้อมทั้งในชั้นเรียนและที่บ้าน (บุญชิต มณีโชติ, 2540) โดยมีพฤติกรรมต่างๆ เช่น การซักถาม การแสดงความคิดเห็น การชอบอ่านหนังสือ การฟัง การอ่าน การคิด การเขียน การทดลอง/การปฏิบัติ การใช้คำถาม การสืบสอบ การค้นคว้า การแสดงความคิดเห็นหรือรับชมระสนทนา เป็นต้น (กรมวิชาการ, 2539) จะเห็นได้ว่าการที่บุคคลจะเกิดความรู้ได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยในด้านต่างๆ เช่น การเลี้ยงดูของพ่อแม่ การศึกษาโดยเฉพาะในโรงเรียนซึ่งเป็นแหล่งที่เยาวชนเข้ารับการเรียนรู้และฝึกทักษะต่างๆมากที่สุด

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545) ได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดความรู้อย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ ให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า และในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนไว้ 8 ประการ ได้แก่ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ โดยมุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และจิตสำนึก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ประกอบกับเป้าหมายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง เพื่อให้การปฏิรูปการศึกษามุ่งเป้าหมายภายในกรอบระยะเวลา 10 ปี หรือภายในปี พ.ศ.2561 ได้กำหนดเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษารอบสองไว้เป้าหมายหนึ่งก็คือต้องการสร้างให้คนไทยใฝ่รู้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ตัวบ่งชี้ข้อหนึ่งคือผู้เรียนทุกระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 มีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง รักการเขียนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาที่ได้ร่างมาตรฐานข้อหนึ่งในการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ.2554-2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนโดยระบุว่าผู้เรียนมีนิสัยรักการอ่าน สนใจแสวงหา ความรู้จากแหล่งต่างๆรอบตัว และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้(สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2553)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าความใฝ่รู้เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งของผู้เรียนที่ควรส่งเสริม แต่จากรายงานประจำปี พ.ศ. 2551 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาซึ่งได้สังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของประเทศในภาพรวม (พ.ศ. 2549-2550) พบว่าผู้เรียนยังไม่ได้มาตรฐานในมาตรฐานที่ 6 ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเขียนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2553) สภาพปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านผู้เรียนที่สำคัญในเรื่องของความใฝ่รู้ ซึ่งควรจะได้รับ การพัฒนา และจากการศึกษาพบว่าวิธีการพัฒนาความใฝ่รู้มีหลายรูปแบบ เช่น การจัดการเรียน การสอนแบบเน้นสาระอิงบริบท (วิโรจน์ วัฒนานิमितกุล, 2540) การใช้เทคนิคควบคุมตนเอง (พยุง ไบแย้ม, 2541) การสอนแบบเน้นวิจัย (มาสริน จันทงาม, 2543) การสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บ

(ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2545) การใช้โปรแกรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (เพ็ญแข คชคง, 2548) การสอนแบบกรณีศึกษา (ทรงเสลา นาดำรงและมาสริน ศุกลปักษ์, 2550) นอกจากรูปแบบที่กล่าวมาแล้วยังมีรูปแบบที่สามารถพัฒนาคุณลักษณะความใฝ่รู้อีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจเพราะเป็นรูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ.2007 คือ การใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ (Morgan et al., 2007)

แนวคิดวงจรใฝ่รู้ (enquiry cycle approach) เป็นแนวคิดที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 2005 – 2007 โดย John Morgan, Williamson Ben, Lee Tash และ Facer Keri ซึ่งนำรูปแบบที่พัฒนาไปทดลองกับนักเรียนประเทศอังกฤษ แนวคิดวงจรใฝ่รู้เป็นแนวคิดที่สามารถนำมาใช้ได้ง่ายในการเรียนการสอนเพราะประกอบด้วยขั้นตอนที่สามารถปฏิบัติได้ง่าย ประยุกต์ใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับอายุและทุกวิชา กระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้เกิดความใฝ่รู้ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของแนวคิดนี้ นอกจากความใฝ่รู้แล้วแนวคิดวงจรใฝ่รู้ยังมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน (Morgan et al., 2007) ซึ่งความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นความสามารถในด้านการคิดที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาตนเองและประเทศเป็นอย่างมาก เป็นสมรรถนะที่สำคัญของเด็กไทยด้านหนึ่งที่จะนำพาประเทศไปสู่สังคมโลกที่เรียกว่า “สังคมเศรษฐกิจฐานความรู้” (ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ และคณะ, 2550) สำหรับประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางการคิดให้กับคนไทย ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545) หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตราที่ 24 ว่าด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องมีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) และข้อกำหนดนี้ถูกถ่ายทอดลงในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในเรื่องสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน จากการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทั่วประเทศยังไม่ได้มาตรฐานในมาตรฐานที่ 4 เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2553) เช่นเดียวกับในมาตรฐานที่ 6 เกี่ยวกับความใฝ่รู้ จึงมีความจำเป็นที่ผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้องหาแนวทางการแก้ไขและพัฒนาความใฝ่รู้และการคิดของนักเรียนให้มีคุณภาพ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษากับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเป็นวัยที่มีความพร้อมในการคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมได้เป็นอย่างดี มีความคิดริเริ่ม สามารถวางโครงการในการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆได้สนใจที่จะทำงานเพื่อพัฒนาทักษะและประสบการณ์ใหม่ๆ คิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความเห็นหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (ทิสนา แชมมณี, 2552) จึงเป็นกลุ่มที่เหมาะสมในการพัฒนาในด้านความใฝ่รู้และด้านการคิด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย

เลือกใช้สถิติการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA) เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาตัวแปรตามหลายตัวแปร การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนามใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามหลายตัว โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนในครั้งเดียว จะให้ค่าการทดสอบที่ถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Univariate Test หลายครั้ง เพราะกรณีที่ตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันหากใช้สถิติการวิเคราะห์แบบ Univariate Test หลายครั้งจะทำให้ผลการวิจัยมีความแตกต่างจากความเป็นจริงและเกิดความคลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนามเป็นการวิเคราะห์ที่สามารถลดความคลาดเคลื่อนและเห็นผลของตัวแปรตามอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระได้อย่างชัดเจน (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2551)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ (enquiry cycle approach) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA)

คำถามวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้มีลักษณะอย่างไร
2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้จะส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้
2. เพื่อวิเคราะห์ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความใฝ่รู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกภายในจิตใจของบุคคลบนพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทาง การรู้คิดของ Piaget และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ของ Vygotsky สรุปได้ว่าผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (reflexive awareness of that process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (ทีศนา แชมมณี, 2552) พัฒนาการของบุคคลเกิดจากการฝึกฝนเป็นลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง ดังนั้นวิธีการที่จะพัฒนา

ความใฝ่รู้ ควรเป็นวิธีการที่จะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกการค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เนื้อหาสาระ และความหมาย และจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner และ Roger ที่กล่าวว่าสิ่งที่เรียนต้องเกิดจากความสนใจหรือประสบการณ์ เพราะการที่นักเรียนได้แสดงความคิด ความรู้สึกของตนอย่างอิสระในเงื่อนไขของความถูกต้องเหมาะสมจะสามารถพัฒนาความใฝ่รู้ของผู้เรียนได้ (ทีศนา แชมมณี, 2552) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า Morgan และคณะ (2007) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาแนวคิดวงจรใฝ่รู้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความใฝ่รู้ โดยดำเนินการทดลองสร้างรูปแบบร่วมกับครูและนักเรียนในประเทศอังกฤษจากการดำเนินการผ่านขั้นตอนต่างๆ คือ การเริ่มจากการเรียนในสิ่งที่นักเรียนสนใจ การแสวงหาข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการที่สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางการรู้การคิดของ Piaget และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองของ Vygotsky ผลการวิจัยและพัฒนาพบว่าแนวคิดที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน มีความใฝ่รู้มากกว่าก่อนทดลอง นอกจากนี้ยังมีความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าเดิม ซึ่งขั้นตอนของการสอนในแนวคิดนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของวิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท (anchored instruction) ที่ส่งเสริมความใฝ่รู้ของนักเรียนด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดประเด็นค้นคว้า การคาดคะเนผล การกำหนดวิธีการค้นคว้าและดำเนินการ การวิเคราะห์ผลการค้นคว้า และการสรุปผลการค้นคว้า จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่เริ่มต้นด้วยประเด็นที่นักเรียนสนใจและตามด้วยการค้นคว้า การที่นักเรียนได้ค้นคว้าในสิ่งที่ตนเองสนใจจะทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ และเกิดความกระตือรือร้นที่จะหาความรู้ในเรื่องนั้นๆต่อไป ดังนั้นความใฝ่รู้สามารถพัฒนาได้โดยการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา โดยมีหลักการคือมุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ให้ความอิสระ ให้ความรับผิดชอบ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในกิจกรรมต่างๆ ความใฝ่รู้จึงจะเกิดและพัฒนาได้ (บุญชิต มณีโชติ, 2540) และจากงานวิจัยของ Morgan และคณะยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้มีความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ตามแนวคิดของ Morgan และคณะ (2007) จะมีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ซึ่งมีขอบเขตในการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

2. ตัวแปรในการวิจัยประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) แบบใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ และ 2) แบบปกติ

ตัวแปรตาม คือความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ครูผู้สอน เนื้อหา และช่วงเวลาที่ใช้ในการทดลอง

3. ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ หมายถึง ขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Morgan และคณะ (2007) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ (initiating and eliciting) 2) ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ (defining and responding) 3) ขั้นปฏิบัติ (doing and making) 4) ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และ ประเมินผล (communication, presenting and evaluating) แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ (initiating and eliciting) หมายถึง การให้นักเรียน ปฏิบัติกิจกรรมที่กระตุ้นความรู้ ความสนใจ ความคิด และแรงจูงใจของนักเรียน ทำให้นักเรียน ค้นพบสิ่งที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ (defining and responding) หมายถึง การ ให้คำนิยาม และให้ความสำคัญกับความคิด คำถามหรือหัวข้อที่เลือกไว้ในขั้นที่ 1 และการวางแผนการค้นคว้า นักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่พวกเขาู้และไม่รู้แล้วเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการ ค้นคว้า เพื่อ พัฒนารอบของการค้นคว้า

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ (doing and making) หมายถึง นักเรียนค้นคว้า ออกแบบ และสร้าง นักเรียนจะต้องวางแผนจัดการเวลา ตรวจสอบแหล่งข้อมูลที่มีสำหรับการค้นคว้าและติดตามความ คืบหน้าของตัวเอง รวมทั้งการวางแผนการดำเนินการหรือ วางแผนจัดการกับข้อมูลที่ได้ในรูปแบบ ต่างๆ เพื่อที่จะสื่อสารหรือนำเสนอต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล (communication, presenting and evaluating) หมายถึง การสื่อสารของนักเรียนโดยการนำเสนอความรู้ใหม่และความเข้าใจกับคนอื่นด้วยวิธีการต่างๆ และการประเมินผล

กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง รูปแบบการสอนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้น ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นกิจกรรม และขั้นสรุปผล โดยในขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของเรื่องที่เรียน การทบทวนความรู้เดิม การตั้งคำถาม เป็นต้น ขั้นกิจกรรมผู้วิจัยบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนและขั้นสรุปผลผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้

ความใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจที่แสดงถึงความกระตือรือร้นอยากเรียนรู้และการแสวงหาความรู้ตามที่ต้องการ ด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งการวัดความใฝ่รู้วัดได้จากแบบวัดความใฝ่รู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ด้าน ดังนี้ 1) การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ 2) ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น 3) กล้าคิดริเริ่ม 4) ความเพียรพยายาม 5) ความตั้งใจ และ 6) ความมีเหตุผล

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดของบุคคลที่สามารถขยายหรือปรับเปลี่ยนขอบเขตความคิดที่มีอยู่เดิมสู่ความคิดที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมเป็นความคิดที่มีคุณค่า และเป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น การวัดความคิดสร้างสรรค์วัดได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอเรนซ์ ความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1) ความคิดคล่อง 2) ความคิดยืดหยุ่น และ 3) ความคิดริเริ่ม

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การใช้ความรู้ความคิด และประสบการณ์ในการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นปัญหา หรือสถานการณ์ที่ปรากฏ เพื่อนำไปสู่การสรุปหรือการตัดสินใจในการที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งใด การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล 3) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4) การระบุสมมติฐาน และ 5) การลงข้อสรุป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้เพื่อเป็น แนวทางสำหรับครูผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفัรู้
ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อเป็นข้อมูลให้ครูใช้
ในการพัฒนานักเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ และ 2) วิเคราะห์ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ตอน คือ ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความใฝ่รู้ ตอนที่ 3 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ ตอนที่ 4 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม และตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังรายละเอียดแต่ละตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้

1.1 ความหมายของความใฝ่รู้

บุญชิต มณีโชติ (2540) ให้ความหมายของความใฝ่รู้ว่า หมายถึง การตอบสนองที่แสดงออกถึงความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ความกระตือรือร้น และความต้องการที่จะแสวงหาความรู้และเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้สึกรู้สึก ด้านความคิด และด้านการปฏิบัติ

วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540) ให้ความหมายของความใฝ่รู้ว่า หมายถึง คุณลักษณะที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติในการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ด้วยความเต็มใจและเห็นคุณค่าของการแสวงหาความรู้ที่นั้นๆ จนเกิดเป็นคุณลักษณะติดตัวผู้เรียนไปจึงกล่าวได้ว่า ความใฝ่รู้ประกอบด้วย ทักษะการแสวงหาความรู้และเจตคติต่อการแสวงหาความรู้

ชิตสุภางค์ มณีโชติ (2541) ให้ความหมายของความใฝ่รู้ว่า หมายถึง การที่บุคคลมีแรงจูงใจ ความปรารถนา ความอยากรู้อยากเห็น ความกระตือรือร้น ความสนใจ และความพอใจที่จะแสวงหาข้อมูลต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือความกระหายใคร่รู้ที่เกิดขึ้น พฤติกรรมที่แสดงการใฝ่รู้ เช่น การสนใจแสวงหาความรู้ การคิดจะสืบค้น การถาม การสอบถามผู้รู้ การสืบสวนสอบสวน การสืบเสาะหาความรู้

มาสริน จันทงาม (2543) กล่าวว่า การใฝ่รู้ คือ แรงจูงใจ ความปรารถนา ความกระตือรือร้น ความสนใจ ความพอใจ ความอยากรู้อยากเห็น และการต้องการกระทำเพื่อการ

แสวงหาความรู้ตามที่ต้องการ ตรวจสอบได้จากการชอบตั้งคำถามเพื่อให้รู้และเข้าใจ การชอบค้นคว้าด้วยตนเอง การชอบใช้สื่อเทคโนโลยี พยายามค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถามผู้รู้ การอ่านตำรา วารสาร มีความสามารถในการจำแนก เปรียบเทียบ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ให้ความหมายของ ใฝ่เรียนรู้ว่า หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

จากการให้ความหมายของ ความใฝ่รู้ตั้งที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจที่แสดงถึงความปรารถนา ความกระตือรือร้นอยากเรียนรู้ และการแสวงหาความรู้ตามที่ต้องการ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ การจดบันทึกสรุปความรู้และประสบการณ์ การถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้

1.2 ความสำคัญของความใฝ่รู้

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539) กล่าวว่า ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ใหม่ๆ เป็นการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถทางด้านวิชาการ วิชาชีพ รวมทั้งเป็นการพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรอบรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมอันจะทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองในการทำประโยชน์กับสังคม และลงมือปฏิบัติตามความสามารถของตนเองได้

เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ (2542) กล่าวเกี่ยวกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียน อันเกิดจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เนื่องจาก การคิดวิเคราะห์ของบุคคลเกี่ยวกับการตระหนักในข้อมูล และการจัดกระทำต่อข้อมูลโดยใช้ความคิด และอ้างเหตุผลเชิงอุปนัย และนิรนัยได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้ที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สามารถควบคุม และตรวจสอบความจริงของข้อเสนอ หรือทฤษฎีต่างๆได้ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย และควบคุมสถานการณ์ต่างๆได้อย่างน่าเชื่อถือ และยังเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ โดยในส่วนของความสามารถในการคิดสร้างสรรค์นี้จะเป็น การคิดหรือการผลิตสิ่งใหม่ๆขึ้นมาได้ โดยมีความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างถ่องแท้ เป็นการค้นพบ แนวคิดใหม่ ความสัมพันธ์แบบใหม่ หรือมโนทัศน์ใหม่ ทำให้มีแนวทางหลายแง่หลายมุม ตลอดจนผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการสืบสอบคุณค่าเป็นความสามารถของการ ตัดสินคุณค่าในการเลือกปัญหาในการแยกความแตกต่างระหว่างค่านิยมกับข้อเท็จจริง และ กระทำการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้โดยไม่มีอคติ

น้อยทิพย์ ลีเมียงเจริญ (2547) กล่าวเกี่ยวกับความสำคัญของความใฝ่เรียนรู้และความรับผิดชอบต่อกลุ่มของนักเรียนว่า นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถศึกษา ค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีความสามัคคี รักความสะอาด พุดจาสุภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนำไปสู่การมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

จากความสำคัญของความใฝ่รู้ที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า เมื่อบุคคลมีความใฝ่รู้ แล้วจะทำให้บุคคลนั้นเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถศึกษาค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกิดการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถทางด้านวิชาการ จนเกิดความรู้อื่นๆ ตลอดจนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม

1.3 องค์ประกอบของความใฝ่รู้

วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540) กล่าวว่า เนื่องจากความใฝ่รู้เป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นได้จากการฝึกปฏิบัติในการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ด้วยความเต็มใจและเห็นคุณค่าของการแสวงหาความรู้ นั้น ๆ จึงเกิดเป็นคุณลักษณะติดตัวผู้เรียนไป จึงกล่าวได้ว่า ความใฝ่รู้เกิดจากปัจจัย 2 ประการ คือ ทักษะการแสวงหาความรู้ หมายถึง การแสดงออกของผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้ และเจตคติต่อการแสวงหาความรู้ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการค้นคว้าหา ความรู้ของตนเอง

บุญชิต มณีโชติ (2540) แบ่งประเภทของการใฝ่รู้ โดยจำแนกเป็นด้านๆ ดังนี้

ประเภทของการใฝ่รู้จำแนกตามเป้าหมายของการกระทำ แบ่งเป็น 4 ด้าน

1. การใฝ่รู้ด้านครอบครัว หมายถึง การมุ่งแสวงหาหนทาง วิธีการ ที่จะทำให้ครอบครัวมีความสุขความเจริญ สมาชิกแต่ละคนอยู่ร่วมกันอย่างรักใคร่กลมเกลียวมุ่งพัฒนาความเป็นอยู่ของครอบครัวให้เจริญก้าวหน้า พฤติกรรมที่แสดงออก เช่น การสนใจศึกษาครอบครัวที่ประสบความสำเร็จ การสนทนากับผู้มีประสบการณ์ การค้นคว้าจากตำรา สื่อต่างๆ

2. การใฝ่รู้ด้านสังคม เป็นการแสวงหา ไขว่คว้าให้ได้มาซึ่งสัมพันธภาพกับบุคคลต่างๆ ในสังคม ค้นหาวิธีการและกระทำตามแนวทางที่ตนคิดว่า จะสมหวังดังเป้าหมายได้ ผู้ที่ใฝ่รู้ด้านสังคม จะต้องการให้ผู้อื่นยอมรับ เคารพรัก นับถือ เห็นคุณค่าของตนเอง พฤติกรรมที่แสดงออกมักเข้ารับการอบรมเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพ การเข้าสังคม แสวงหาแนวทางที่จะทำให้บรรลุความปรารถนา

3. การใฝ่รู้ด้านวิชาการ เป็นการใฝ่รู้เกี่ยวกับความรู้ ศาสตร์ต่างๆ ทั้งศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพของตนและศาสตร์อื่นๆ ไม่จำกัด ต้องการมีความรู้เพิ่มเติม รู้ให้ลึกและรู้ให้กว้าง นำความรู้ใหม่ที่ได้มาพัฒนาเชื่อมโยงกับความรู้เก่า เพื่อสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่พิเศษขึ้นกว่าเดิม แสดงออกโดยการค้นคว้าจากตำรา เอกสาร สิ่งตีพิมพ์ ศึกษาสอบถาม สนทนากับผู้รู้

4. การใฝ่รู้ด้านอาชีพ เป็นความสนใจ ความต้องการที่จะพัฒนาอาชีพของตนให้ก้าวหน้า โดดเด่น มั่นคง มีความเพียรพยายามโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายที่ตั้งไว้ มีความสุข มีความพอใจกับอาชีพที่ทำ พฤติกรรมที่ใฝ่รู้ด้านอาชีพ แสดงออกในระดับที่มีความต้องการสูง พยายามปฏิบัติสิ่งต่างๆของตนให้ดีเสมอ มีความหวังที่จะให้อาชีพที่ตนทำ หรือตำแหน่งหน้าที่ การงานของตนมั่นคง ก้าวหน้า เป็นที่ยอมรับ มีความตั้งใจในการทำงาน และมุ่งศึกษาวิธีการ และปฏิบัติตามแนวทางที่ค้นพบเพื่อไปสู่เป้าหมาย

ประเภทของการใฝ่รู้จำแนกตามแรงจูงใจหรือความต้องการของบุคคล สามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้าน

1. การใฝ่รู้ด้านผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การที่บุคคลมีความต้องการประสบผลสัมฤทธิ์มุ่งปรารถนาที่จะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น ด้วยฝีมือของตนเอง และแสวงหาแนวทางวิธีการต่างๆที่จะพัฒนาปรับปรุงผลการเรียนให้ดียิ่งขึ้น มีความต้องการที่จะควบคุมผลของพฤติกรรมการใฝ่รู้ที่แสดงออก เช่น การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การตั้งใจเรียน สนใจอยากเรียนตลอดเวลา การนำผลของความรู้ที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. การใฝ่รู้ด้านอำนาจ หมายถึง การที่บุคคลมีความต้องการมีอำนาจเหนือบุคคลอื่นและแสวงหาวิธีการที่จะได้มาซึ่งอำนาจ และเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ชอบแสดงออกถึงการมีอำนาจ ชอบเป็นผู้นำกลุ่ม พฤติกรรมการใฝ่รู้ที่แสดงออก เช่น สนใจศึกษาวิธีการสร้างอำนาจให้ตนเอง ชอบเป็นผู้นำกลุ่ม ศึกษาหาความรู้โดยการสังเกตจากบุคคลที่เป็นแบบอย่างของผู้มีอำนาจในทางชอบธรรม เป็นต้น

3. การใฝ่รู้ด้านความสัมพันธ์ เป็นการสนใจและปรารถนาที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น พยายามหาแนวทาง วิธีการต่างๆ เพื่อมาพัฒนาปรับปรุงให้ตนเป็นที่ยอมรับของกลุ่มของสังคม เป็นที่ต้องการของสังคม เป็นที่รู้จักและต้องการรู้จักผู้อื่นด้วย พฤติกรรมการใฝ่รู้ที่แสดงออกได้แก่ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากเอกสาร หนังสือ สิ่งพิมพ์เกี่ยวกับมนุษยสัมพันธ์หรือการสร้างสัมพันธภาพ การสังเกตจากตัวแบบ การฝึกฝนพัฒนาตนเองตามแบบที่รับรู้ เป็นต้น

ประเภทของการใฝ่รู้จำแนกตามลักษณะวิธีการค้นหาความรู้ แบ่งเป็น 3 ด้าน

1. การใฝ่รู้ โดยการเข้าชั้นเรียนตามหลักสูตรที่กำลังศึกษา มีการแสดงออกดังนี้

1.1 สนใจกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน

1.2 สนใจและต้องการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

1.3 เตรียมตัวค้นคว้าล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน

1.4 ตั้งใจ สนใจ และอยากที่จะเรียนตลอดเวลา

1.5 หากสงสัย ไม่แน่ใจ ชัดแย้ง จะแสวงหาแนวทางแก้ไข อาจทำโดยสนทนากับผู้รู้

สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถาม

1.6 พยายามนำความรู้ที่ได้จากการเรียน มาใช้ปรับปรุงการเรียนให้ดีขึ้น

2. การใฝ่รู้โดยการศึกษาด้วยตนเอง เนื่องจากบุคคลแต่ละคนมีโอกาสและความต้องการหรือความมุ่งหวังที่ต่างกัน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ก็เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้ใฝ่รู้ที่จะกระทำให้ได้มาซึ่งความต้องการของตนเอง วิธีการค้นคว้าหาความรู้มักทำโดยการสนทนากับผู้รู้ ผู้มีประสบการณ์ การสังเกต การเลียนแบบจากสิ่งที่ได้พบเห็น ตรงกับความมุ่งหวังของตน นอกจากนี้อาจศึกษาจากตำรา เอกสาร สิ่งตีพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่างๆ เข้าร่วมฟังการบรรยายตามโอกาสที่ตนเองสนใจหรืออาจศึกษาทางไปรษณีย์

3. การใฝ่รู้โดยการเข้ารับการศึกษาอย่างต่อเนื่อง การอบรม สัมมนา การประชุมรูปแบบต่างๆ การศึกษาดูงาน บุคคลที่ใฝ่รู้ประเภทนี้จะสนใจและอยากจะทำการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นหรือเข้าร่วมโครงการต่างๆ เพื่อนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงตน บุคคลเหล่านี้จึงมักมีโอกาสและมีความต้องการจะพัฒนาตนเอง ด้วยวิธีการค้นคว้าความรู้แบบนี้สูงกว่าวิธีอื่นๆ

จากการจำแนกประเภทของการใฝ่รู้ดังกล่าวบุญชิต มณีโชติ (2540) สรุปความใฝ่รู้ว่าเกิดจากองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (affective component) หมายถึง การรู้สึกว่าคุณค่าตนเองมีความรัก ความปรารถนา ความต้องการ ความสนใจ หรือความพึงพอใจต่อบางสิ่งบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต มีความรู้สึกว่าคุณค่าสิ่งนั้นมีคุณค่า มีความหมายสำหรับตน และตนเองอยากได้มาเป็นเจ้าของ

2. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (cognitive component) หมายถึง การที่บุคคลจะมีการใฝ่รู้ว่าจะต้องอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การมีความรู้เดิมจะเป็นพื้นฐานให้คิด แสวงหาแนวทาง มีความคิดไตร่ตรอง มีความรู้แก้ปัญหาเดิม และมีความรู้ที่สามารถแก้ปัญหาใหม่

3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (behavior component) หมายถึง พฤติกรรมแสดงออกจากความรู้สึกและความคิดที่อยู่ภายในตนเอง สามารถแสดงให้เห็นได้จากการกระทำ

ดังนั้นความใฝ่รู้เกิดขึ้นได้จากหลายองค์ประกอบ ขึ้นอยู่กับการจำแนกประเภทของความใฝ่รู้ ผู้วิจัยเห็นว่าคุณลักษณะของผู้มีความใฝ่รู้ สามารถจำแนกองค์ประกอบได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรือเจตคติและองค์ประกอบด้านการปฏิบัติ

1.4 ลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวกับความใฝ่รู้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของผู้มีความใฝ่รู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

จอห์น บรูบลาคเซอร์ และคณะ (1994 อ้างถึงใน นิภา วงษ์สุรภินันท์, 2548) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ ว่ามีลักษณะดังนี้ คือ 1) มีเหตุผล 2) มีความอยากรู้อยากเห็น 3) มีแรงจูงใจ 4) ชอบศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และ 5) ชอบความท้าทาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าต้องเป็นผู้ที่มีลักษณะดังนี้ 1) คนที่ช่างสังเกต 2) ช่างคิดช่างสงสัย 3) มีเหตุผล 4) มีความพยายาม มีความอดทน 5) มีความคิดริเริ่ม และ 6) มีการทำงานอย่างมีระบบ

สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2540) ได้กล่าวถึงลักษณะผู้ที่มีความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียนและสร้างสรรค์ว่าต้องมีลักษณะดังนี้ 1) มีความชื่นชอบ ชื่นชม และการเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ 2) มีความใฝ่ฝันและจินตนาการ 3) มีการแสวงหาแนวทางใหม่ 4) มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น 5) มีความตั้งใจ การเอาใจใส่ทำให้ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ 6) มีความกล้า การริเริ่มและการตัดสินใจ และ 7) มีความเพียรพยายาม มุ่งมั่น บากบั่น มีความสงบ มีสมาธิ ในการทำสิ่งต่างๆอย่างไม่ย่อท้อ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน คือ 1) มีนิสัยรักการอ่าน 2) มีความกระตือรือร้น 3) กล้าแสดงความคิดเห็น 4) ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และ 5) ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

สุภาพร มากแจ้ง (2544) กล่าวถึง คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตามแนวพระราชจริยวัตร และพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ไว้ดังนี้คือ 1) มีความอยากรู้ 2) มีความตั้งใจจริง มุ่งมั่นที่จะรู้ มีความรักเรียน 3) มีเหตุผล 4) มีความคิดริเริ่ม 5) การฝึกฝนค้นคว้า 6) รักการอ่าน และ 7) ความขยันหมั่นเพียร

สถาบันแนะแนวเบิร์กแมน (2001 อ้างถึงใน พรพรรณ อุทัยวี, 2544) กล่าวถึง คุณลักษณะของผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่า มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องมีทักษะกระบวนการในการค้นคว้าและวิจัย เพื่อให้ทันเหตุการณ์ในโลกปัจจุบันที่ทุกคนจำเป็นต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์วิจัย และประเมินผลข้อมูลต่างๆได้อย่างชาญฉลาด มีความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาอีกทั้งยังให้บริการได้อย่างทั่วถึงในทุกสถานที่ไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา โอกาสและระยะทาง เสมือนว่าได้เรียนรู้ทั่วถึงกันในเวลาเดียวกันทั่วโลก มีวิธีการ และเทคโนโลยีที่จะร่วมมือกันเรียนรู้ เพื่อให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง และคุ้มค่าเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ได้จัดประเภทไว้ โดยการจัดเครือข่ายของสังคม และองค์กรต่างๆ มีทักษะในการเพิ่มพูนองค์ความรู้เป็นประชากรที่มีความรับผิดชอบเพื่อให้เกิดเอกลักษณ์ของตนเอง เพื่อสุขภาพที่ดีของชุมชน การเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมที่ดีในสังคมประชาธิปไตย และเป็นประชากรที่ดีของโลก และมีการเรียนรู้การประเมินผลด้วยตนเอง คือ การพัฒนากระบวนการอย่างต่อเนื่องซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับตนเองในการเรียนรู้

อารี พันธุ์ณี (2546) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ว่า 1) เป็นบุคคลที่มีลักษณะรักเรียน ชอบการศึกษาอยู่เสมอ 2) ตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่รอบตัว หรือจากระบบการเรียน อยากรู้อยากเห็น สนใจติดตาม และแสวงหาคำรู้ 3) มีความรับผิดชอบต่อชีวิตตนเอง และการทำงาน ติดตาม

ข่าวสาร อ่านหนังสือ ดูโทรทัศน์ เรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ อย่างต่อเนื่อง และมีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษา ตลอดชีวิตเพื่อปรับตนเองให้ทันสมัย ทันยุคทันเหตุการณ์ ทันโลก ทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

น้อยทิพท์ ลิ้มยิ่งเจริญ (2547) กล่าวเกี่ยวกับคุณลักษณะนักเรียนด้านความรับผิดชอบต่อกลุ่ม และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่า 1) ต้องเป็นผู้ที่ตั้งใจ และสนใจเรียน โดยจะต้องมีพฤติกรรมได้แก่ การมีสมาธิเมื่อครูกำลังสอนหรือทำงาน 2) ศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย รู้จักตั้งคำถาม ทำงานที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จ และร่วมกิจกรรมอื่นๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้น ตลอดจนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2548) ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนว่าเป็นผู้มี 1) ความกระตือรือร้น ตั้งใจมุ่งมั่นในการเรียน 2) ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์โดยการแสวงหาความรู้ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน 3) จัดบันทึกสรุปความรู้และประสบการณ์ และ 4) ถ่ายทอด และเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าให้แก่ผู้อื่น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2551) กล่าวถึง ผู้ที่มีลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่เรียนรู้อย่างดี คือ 1) ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกอย่างสม่ำเสมอ ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม 3) บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ และ 4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถ่ายทอด เผยแพร่ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากคุณลักษณะของผู้ที่มีความใฝ่รู้ดังกล่าวข้างต้น สามารถแสดงการเปรียบเทียบให้เห็นถึงคุณลักษณะที่ร่วมกันของแนวคิดข้างต้นได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของความใฝ่รู้

แนวคิด คุณลักษณะ	จอห์น บรูบลลาเชอร์ และคณะ (1994)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533)	สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2540)	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540)	แนวพระราชดำริของสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช (2544)	สถาบันแนะแนวอเมริกันแมน(2001)	ฮาร์ พินด์มณี (2546)	น้อยทิพย์ ลิมยิ่งเจริญ (2547)	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2548)	สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551)	รวม
1. เห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ			✓								1
2. ขอบความท้าทาย	✓										1
3. มีความใฝ่ฝันและจินตนาการ			✓								1
4. มีการแสวงหาความรู้เสมอ	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
5. มีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น ช่างคิด ช่างสงสัย ชอบตั้งคำถาม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		7
6. มีความตั้งใจ การเอาใจใส่ ทำให้ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ			✓					✓			2
7. กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ		✓	✓		✓						3
8. มีความเพียรพยายาม		✓	✓		✓					✓	4
9. รักการอ่าน				✓							1
10. กล้าแสดงความคิดเห็น				✓	✓						2
11. ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์				✓							1
12. รักการเรียนรู้ มุ่งมั่นในการเรียนรู้					✓		✓		✓		3
13. มีเหตุผล	✓	✓			✓	✓					4
14. มีแรงจูงใจ	✓										1
15. มีการทำงานอย่างมีระบบ		✓				✓					2
16. ช่างสังเกต		✓									1
17. จัดบันทึกสรุปความรู้									✓	✓	2
18. เผยแพร่องค์ความรู้ให้แก่ผู้อื่น									✓	✓	2

จากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกคุณลักษณะความใฝ่รู้ โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกคือ มีนักวิชาการหรือนักศึกษากำหนดคุณลักษณะในข้อนั้นๆ 3 คน ขึ้นไป ผู้วิจัยจึงได้สรุปคุณลักษณะความใฝ่รู้ โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1) การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ หมายถึง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ จากหนังสือ เอกสารสิ่งพิมพ์ทั้งในโรงเรียนและที่อื่น จากข่าวสาร สื่อเทคโนโลยีและอื่นๆ และจากวิทยากรภายนอกโรงเรียนและแหล่งข้อมูลในชุมชน

2) ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น หมายถึง มีความว่องไวและกระฉับกระเฉงในการค้นหาความรู้ตามที่ได้รับมอบหมาย ความต้องการที่จะรู้ในเรื่องที่อยู่รอบๆตัว และเหตุการณ์ที่สนใจ

3) กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ หมายถึง การนำความคิดเห็น ความรู้ที่นึกคิดและการกระทำของตนเอง เปิดเผยให้ผู้อื่นได้รับรู้ และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น รวมทั้งการนำแนวคิดวิธีการใหม่ๆ มาใช้ในการเรียน การตัดสินใจในการดำรงชีวิตได้

4) ความเพียรพยายาม หมายถึง ความมุ่งมั่นขยันขันแข็งในการศึกษาหาความรู้ หรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย กิจกรรมในชีวิตประจำวัน โดยไม่ย่อท้อต่อความยากลำบากให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

5) ความมุ่งมั่นในการเรียน หมายถึง มีจิตใจจดจ่อต่อการเรียนและงานที่ได้รับมอบหมาย งานในชีวิตประจำวัน รู้หน้าที่ของตน รับผิดชอบบทบาทหน้าที่ของตนอย่างเต็มความสามารถ

6) ความมีเหตุผล หมายถึง การแสดงถึงวิธีการใช้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่สนับสนุนการกระทำและการตัดสินใจของตนเอง โดยพิจารณาความเหมาะสมตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.5 การวัดความใฝ่รู้

1.5.1 ธรรมชาติของการวัดผลด้านจิตพิสัย

ความใฝ่รู้เป็นคุณลักษณะทางจิตพิสัยอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นคุณลักษณะทางด้านจิตใจของบุคคลที่บ่งชี้รูปแบบของอารมณ์หรือความรู้สึก การวัดผลด้านจิตพิสัยผู้วัดควรเข้าใจธรรมชาติของการวัดผล ดังนี้

1) การวัดทางด้านจิตพิสัยเป็นการวัดทางอ้อม โดยอาศัยการสังเกตพฤติกรรมทางกาย และวาทะที่เราคาดว่าเป็นผลสะท้อนให้เห็นถึงอารมณ์ความรู้สึก การวัดทางจิตใจ ผู้วัดจะใช้วิธีกระตุ้นหรือทำให้บุคคลเกิดความคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่นำไปกระตุ้นแล้วจะสนใจลักษณะพฤติกรรมที่สะท้อนอารมณ์ความรู้สึก

2) คุณลักษณะด้านจิตพิสัยมีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถสังเกตได้

โดยตรงทำให้เกิดความลำบากในการอธิบายทั้งในแง่ของปริมาณและคุณภาพ จึงต้องมีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการประเมินผล

3) การวัดด้านจิตพิสัยมีความคลาดเคลื่อนได้ง่าย เนื่องจากอารมณ์หรือความรู้สึก อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์และเงื่อนไข วุฒิภาวะและประสบการณ์ของผู้ถูกวัด การวัดด้านจิตพิสัยจึงต้องใช้เครื่องมือที่มีความเที่ยงสูง

4) การวัดด้านจิตพิสัยไม่มีถูก – ผิด เหมือนแบบวัดวัดด้านพุทธิพิสัย คำตอบของผู้ถูกวัดเพียงแต่บอกให้ทราบว่า ผู้ถูกวัดได้ประสบการณ์กับเหตุการณ์ หรือสถานการณ์อย่างหนึ่ง อย่างไรตามที่กำหนดให้ เขาจะตัดสินใจเลือกกระทำอย่างไร สิ่งที่เขาเลือกกระทำ จะเป็นเพียงตัวแทนของความคิดความเชื่อในสิ่งที่คิดว่าเขาพร้อมที่จะประพฤติหรือปฏิบัติเท่านั้น

5) แหล่งข้อมูลในการวัดด้านจิตพิสัย สามารถวัดได้จากหลายฝ่าย ได้แก่ จากบุคคลที่เราต้องการวัดจากบุคคลผู้ใกล้ชิด และจากการสังเกตของผู้วัดเอง ซึ่งพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคลอาจไม่ใช่คุณลักษณะที่แท้จริงของเขาก็ได้

6) การวัดด้านจิตพิสัยต้องใช้สถานการณ์จำลองเป็นเงื่อนไขให้ผู้ถูกวัดตอบปัญหา อยู่ที่ว่าทำอะไรจึงจะให้แบบวัดหรือแบบวัดด้านจิตพิสัยมีผลการวัดตรงกับพฤติกรรมที่แสดงออก ให้สถานการณ์ที่เป็นจริง ในสภาพที่เป็นปกติของบุคคลนั้น แบบวัดหรือแบบวัดทางจิตพิสัย ต้องการคุณลักษณะด้านความตรงตามสภาพ

7) แบบทดสอบหรือแบบวัดด้านจิตพิสัย มีจุดอ่อนที่ผู้ตอบสามารถบิดเบือนหรือหลอกผู้ถามได้ โดยผู้ตอบมักตอบในลักษณะให้ดูเหมือนตนเองมีคุณลักษณะที่ดีในสายตาของผู้วัด ทำให้ได้ผลการวัดที่ไม่มีความตรง

8) การวัดด้านจิตพิสัย มีวิธีการวัดได้ 2 แบบ ได้แก่ ประเมินตนเองโดยให้ผู้ถูกวัดตอบแบบวัดประเภทต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดด้วยตนเอง โดยการสำรวจตนเองว่ามีความรู้สึกอย่างไรตามหัวข้อของคำถามนั้นๆ แบบที่สองเป็นการประเมินโดยผู้อื่น ซึ่งเป็นการวัด โดยผู้ประเมินเป็นผู้วัดเองหรืออาจมอบหมายหรือกำหนดให้ เพื่อนนักเรียน ผู้ปกครอง หรือเพื่อนครู ฯลฯ เป็นผู้ใช้เครื่องมือวัด

9) พฤติกรรมแสดงออกของคุณลักษณะด้านจิตพิสัย มีทิศทางแสดงออกได้สองทาง ในทางตรงกันข้าม เช่น รัก-เกลียด ชอบ-ไม่ชอบ ฯลฯ และมีความเข้มของระดับความรู้สึก เช่น สนใจมากที่สุด ค่อนข้างสนใจ เฉย ๆ ไม่ใคร่สนใจ ไม่สนใจเลย ความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้นั้น เป็นการแสดงความรู้สึกต่อเป้าหมาย เช่น ไม่ชอบวิชาคำนวณ รักคุณครู ขยันอ่านหนังสือ ฯลฯ (ภัทรา นิคมานนท์, 2538)

1.5.2 รูปแบบการวัดความใฝ่รู้

การวัดความใฝ่รู้ เป็นการวัดทางด้านจิตพิสัยรูปแบบที่นิยมใช้มีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1) การสังเกต คือ การเฝ้ามองดูสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีจุดมุ่งหมาย เป็นสิ่งที่ยากลำบากที่จะสังเกตได้ตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องวางแผนสังเกตเป็นบางเวลา ผู้สังเกตควรมีการรับรู้ที่ดี จดจำสิ่งที่สังเกตได้อย่างดี เพื่อความแน่ใจในการวิจัยจึงควรรู้ใช้ ผู้สังเกตอย่างน้อย 2 คนเพื่อนำผลการสังเกตมาทดสอบความสอดคล้องกันการวัดโดยวิธีนี้จะสามารถทำได้ดีถ้าพฤติกรรม ที่แสดงออกมาเป็นจริง ถ้าแสสร้งยอมเชื่อถือไม่ได้หรือถ้าไม่แสดงพฤติกรรมก็ไม่สามารถวัดได้บางกรณีการสังเกตพฤติกรรมท่าทาง ก็เป็นสิ่งจำเป็น ถ้าสามารถนิยามพฤติกรรมท่าทางได้อย่างชัดเจนเพียงพอที่จะสังเกต จะเป็นประโยชน์จากผู้สังเกตอย่างมาก และสามารถจะวัดพฤติกรรมได้ตรงตาม ความเป็นจริงมากกว่าเครื่องมืออื่น ๆ

2) การสัมภาษณ์เป็นการพูดจากับคนใดคนหนึ่งอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้ที่สัมภาษณ์ต้องมีหลักจิตวิทยาใน การพูด การถาม เพื่อให้ได้พฤติกรรมหรือลักษณะนิสัยที่ต้องการทราบ การสัมภาษณ์ ต้องสร้างความเป็นกันเองจึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริง ควรสร้างคำถามที่สามารถกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงการตอบพฤติกรรมที่ต้องการนั้นได้ การสัมภาษณ์ควรเป็นการสัมภาษณ์แบบมาตรฐาน มีการวางแผนที่ดี มีจุดมุ่งหมาย คำถามมีคุณภาพ ความเที่ยง ความตรงสูง

3) การเขียนตอบ จะต้องมีตัวเฝ้าเป็นข้อความ ข้อคำถาม สถานการณ์ภาพ สถานการณ์ภาษาแล้วแต่ความเหมาะสมในการนำเสนอ ตัวเฝ้าหรือตัวกระตุ้นนี้เป็นสิ่งสำคัญมาก เมื่อบุคคลได้รับตัวเฝ้านี้ เขามีความรู้สึกนึกคิดอย่างไรจะตอบออกมาด้วยตัวเขาเอง บางทีเรียกว่าเป็นการรายงานตนเอง (self-report) ออกมา เครื่องมือวัดนี้มีชื่อเรียกได้หลายอย่าง เช่น แบบวัดแบบสำรวจ แบบสอบถาม หรือมาตรวัด ฯลฯ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

3.1) รูปแบบของการเขียนแบบวัด มี 6 รูปแบบ ดังนี้

(1) ประเภทข้อความเดี่ยว เป็นการถามเพื่อจะดูว่า ผู้ตอบมีสิ่งนั้นอยู่ในตัวหรือไม่ โดยมีข้อตกลงว่าผู้ตอบจะต้องตอบความเป็นจริง การเขียนข้อความจึงต้องให้เป็นตัวเฝ้าที่ดี โดยมากจะเป็นประโยคง่าย ๆ สั้น มีใจความกะทัดรัด อาจเป็นข้อความที่เป็นคำถามก็ได้

(2) ประเภทข้อความคู่ เป็นการกำหนด คุณลักษณะอย่างน้อย 2 คุณลักษณะขึ้นไป แล้วนำข้อความที่เขียนอธิบายคุณลักษณะแต่ละอย่างมาเขียนเป็นคู่ๆ ให้ผู้ตอบเลือกตอบที่มีลักษณะที่ตรงกับตนเองเพียงข้อความเดียว

(3) ประเภทกำหนดตัวเลือกหลายตัว การเขียนแบบวัดแบบนี้มักเลือกคุณลักษณะที่ประกอบเป็นคุณลักษณะนั้นๆ จากนั้นนำมาจัดเป็นชุดละข้อ แล้วให้เลือกเอา

คุณลักษณะใดคุณลักษณะหนึ่งหรืออาจกำหนดให้เลือกชอบมากที่สุดคุณลักษณะหนึ่ง เลือกชอบน้อยที่สุดคุณลักษณะหนึ่ง

(4) ประเภทสถานการณ์ สถานการณ์ หมายถึงการสร้างเหตุการณ์จำลองอาจเป็นด้านภาษาหรือรูปภาพก็ได้ แล้วให้ผู้ตอบสมมติตัวเองเป็นละครในสถานการณ์นั้นๆ ถ้าพบเหตุการณ์ที่กำหนดให้จะทำอย่างไร แบบวัดแบบนี้จะมี 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อคำถามและส่วนที่เป็นคำตอบ การให้คะแนน กำหนดให้ตัวเลือกที่แสดงถึงคุณลักษณะนั้นมากที่สุด เป็น 2 คะแนน คุณลักษณะนั้นน้อยลงมาเป็น 1 คะแนน และไม่มีคุณลักษณะนั้นเลยให้ 0 คะแนน บางกรณีอาจให้คะแนนเฉพาะตัวเลือกที่แสดงคุณลักษณะนั้นอย่างเดียวนั้นเป็น 1 คะแนน นอกนั้นไม่ให้คะแนน

(5) ประเภทสถานการณ์ตอบใช่ - ไม่ใช่ เป็นการเขียนสถานการณ์แล้วเลือกพฤติกรรมที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้น แล้วให้ผู้ตอบ ตอบเพียงใช่ หรือไม่ใช่เท่านั้น จึงต้องพิจารณาการให้คะแนนให้ดี และสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

(6) ประเภทสถานการณ์หรือข้อคำถามเป็นภาพ การสร้างแบบวัดประเภทนี้ต้องอาศัยคนมีฝีมือในการวาดภาพมีการกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการวัดแยกเป็นพฤติกรรมให้ชัดเจนแล้วเขียนรูปตามพฤติกรรมที่กำหนดไว้

3.2) แบบการเขียนตัวเลือกในแต่ละข้อ มี 8 แบบ ดังนี้

(1) ใช้คำว่า ใช่ ไม่ใช่ (the yes no item)
 (2) ใช้คำว่า ใช่ ไม่แน่ใจ ไม่ใช่ (the yes? no item)
 (3) ใช้คำว่า ถูก ผิด (the true – false item)
 (4) ใช้คำว่า ชอบ ไม่ชอบ (the like-dislike item)
 (5) ใช้แบบการจัดลำดับความสำคัญ (item with rating scales) จะใช้ตอบแบบไหนก็ได้ เพียงแต่จัดให้มีความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับผู้ตอบจากน้อยที่สุด ไปหามากที่สุด อาจเป็นประเภทเห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยมากที่สุด

(6) แบบเจาะจง 3 ตัวเลือก เรียงอันดับ (various trichotomous) โดยทั่วไปมักใช้คำเหล่านี้ เคย บางครั้ง ไม่เคย จริง ไม่แน่ใจ เท็จ และ เห็นพ้อง ไม่แน่ใจ ไม่เห็นพ้อง

(7) แบบใช้ตัวเลือก 3 ตัว (trichotomous item with choice) แบบนี้มีสถานการณ์หรือคำถามแล้วตามด้วยตัวเลือก 3 ตัวเสมอ สิ่งที่เขียนเป็นตัวเลือกจะต้องสามารถแปลได้ว่าตัวเลือกใดถ้ามีผู้เลือกจะมีคุณลักษณะใดหรือผู้เลือกอาจมีคุณลักษณะนั้นมากน้อยแตกต่างกัน

(8) แบบตัวเลือกคู่ (forced-choice item) แบบนี้แต่ละข้อจะมีตัวเลือก 2 ตัว แทนพฤติกรรมหรือลักษณะนิสัยแตกต่างกันมาจับคู่กันเพื่อผู้ตอบเห็นพฤติกรรมใดตรงกับ

ตนเองมากที่สุดก็เลือกข้อนั้น หรืออาจมีคำถามหรือข้อความก่อน แล้วมีตัวเลือก 2 ตัว บังคับให้ ผู้ตอบเลือกเพียงตัวใดตัวหนึ่ง ตามความรู้สึกของตนเอง

4) การใช้จินตนาการ (projective technique) เป็นการเสนอสิ่งเร้าที่คลุมเครือ เพื่อให้ผู้ตอบใช้จินตนาการอันเกิดจากสำนึกที่ซึมซับอยู่ในส่วนลึกของความรู้สึกในตัวคนแต่ละคน ว่าสิ่งเร้าที่มีความหมายอย่างไรต่อเขา แต่ละคนจะมีความรู้สึกต่อสิ่งเร้าที่คลุมเครือนั้นแตกต่างกัน เทคนิคนี้สิ่งเร้าเป็นแบบไม่มีโครงสร้างตรง การตอบจึงตอบได้แบบเสรีตามความรู้สึกส่วนลึกของบุคคล การแปลผลจึงยุ่งยากและซับซ้อน แบบวัดจินตนาการ ที่นิยมสร้าง มีดังนี้

4.1) คำสัมพันธ์ (word association) แบบวัดนี้จะกำหนดคำที่แสดงอารมณ์ มาให้ข้อละคำถาม ผู้สอบหาคำที่สัมพันธ์กับคำนั้นมากที่สุด การอธิบายก่อนสอบเป็นสิ่งสำคัญมาก ผู้ดำเนินการสอบจะต้องชี้แจงผู้สอบให้ดี ส่วนการแปลผลต้องศึกษาวิเคราะห์ให้ดี

4.2) การเติมประโยคให้สมบูรณ์ (sentence completion) แบบวัดนี้จะมีการเว้นช่องว่างไว้ให้เติม ในการแปลความหมาย จึงค่อนข้างเป็นอัตนัย จึงต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญศึกษาจากสิ่งประทับใจที่ผู้ตอบแสดงออกมา ซึ่งเกี่ยวกับเจตคติ อารมณ์ และความขัดแย้ง การแปลผลจึงเน้นความรู้สึกทั้งบวกหรือลบ ผู้ที่เขียนหนังสือไม่ได้หรือเด็กจะไม่สามารถวัดคุณลักษณะจากการเขียนเติมข้อความได้

4.3) การเติมเต็มเรื่องราว (story completion) แบบวัดประเภทนี้เป็นการเติมเรื่องราวให้สมบูรณ์ มีการกำหนดเรื่องราวที่มีปัญหา ยังไม่มีคำตอบ หรือยังไม่จบ เรื่องราวส่วนใหญ่นี้ จะทำให้เด็กจินตนาการต่อไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

พิตร ทองชั้น (2547) กล่าวว่าวิธีการวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีหลายรูปแบบ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ ได้แก่ การพูดคุยสนทนาให้ผู้ถูกวัดได้ตอบคำถาม
2. การใช้การสังเกต ควบคู่ไปกับการบันทึกในรูปแบบต่าง ๆ เช่น checklist, rating scale
3. แบบสอบถาม มีรูปแบบต่าง ๆ เช่น แบบลิเคิร์ต แบบเทอร์สโตน
4. การสร้างจินตนาการ (projective technique) โดยให้ระบายความรู้สึก ให้เหตุผลทางจริยธรรม ต่อการกระทำหรือเหตุการณ์ที่กำหนดให้
5. การทดสอบ ในรูปแบบของสถานการณ์ แล้วให้เลือกคำตอบที่เป็นการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจที่ดีที่สุด มี 2 แบบ ดังนี้

5.1) ถามให้ตอบด้วยตนเองว่าเคยปฏิบัติ หรือกระทำอย่างไร

5.2) ให้เลือกคำตอบโดยสมมติว่าถ้าตนเองพบเห็น กระทำ หรือถูกกระทำ

ตัวอย่างแบบวัดความใฝ่รู้จากงานวิจัย

บุญชิต มณีโชติ (2540) สร้างแบบวัดพฤติกรรมการใฝ่รู้ โดยการใช้เทคนิคเดลฟาย (delphi technique) โดยการแบ่งพฤติกรรมการใฝ่รู้เป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้สึก ด้านความคิด

และด้านการปฏิบัติเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ มีจำนวน 40 ข้อ ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดเท่ากับ 0.93

วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540) สร้างแบบประเมินทักษะการแสวงหาความรู้ และแบบวัดเจตคติต่อการแสวงหาความรู้โดยทักษะการแสวงหาความรู้ประกอบด้วย ทักษะการกำหนดประเด็นการค้นคว้า ทักษะการคาดเดาผล ทักษะการกำหนดวิธีการค้นคว้าและการดำเนินการ ทักษะการวิเคราะห์ผลการค้นคว้า และทักษะการสรุปผลการค้นคว้า โดยลักษณะของแบบประเมินทักษะเป็นแบบตาราง สำหรับบันทึกการแสดงออกในทักษะการแสวงหาความรู้ ในลักษณะการพบไม่พบการแสดงออกตามที่ได้กำหนดไว้ แบบวัดเจตคติต่อการแสวงหาความรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดเจตคติต่อการแสวงหาความรู้ตามทักษะที่กำหนด เป็นแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 36 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด 0.88

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) ให้แนวทางในการตรวจสอบคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของผู้เรียนนั้น ครู/อาจารย์ผู้สอน อาจใช้วิธีการสังเกตความถี่ของการแสดงออกของนักเรียนในเรื่องการฟัง การถาม การอ่าน การคิด การเขียน การดู และการทดลองปฏิบัติ เช่น เข้าร่วมรับฟังกิจกรรมวิชาการทางวิชาการของโรงเรียนหรือของชุมชน อ่านหนังสือหรือค้นคว้าในห้องสมุด ร่วมวางแผนแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยเครื่องมือนี้สร้างเพียงเป็นแนวทางการตรวจสอบคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนเท่านั้น เครื่องมือนี้ยังไม่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ (2538) สร้างแบบรายงานการปฏิบัติตนของนักศึกษาเป็นแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับการปฏิบัติตนของนักศึกษาเพื่อวัดความใฝ่รู้ โดยสร้างเป็นคำถามปลายเปิด 3 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายถึงการปฏิบัติตนขณะเรียน โดยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงของแบบวัดวิเคราะห์ค่าร้อยละในการนำเสนอระดับความใฝ่รู้ เสนอโดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ คือ ดี ปานกลางและต่ำ คำนวณจากอันตรภาคชั้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดพบว่า การวัดคุณลักษณะความใฝ่รู้มีหลายรูปแบบ เช่น แบบรายงานการปฏิบัติตน (เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์, 2538) แบบสอบถามแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ (วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล, 2540) แบบทดสอบโดยใช้สถานการณ์ (ปิลัญญา วงศ์บุญ, 2550)ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยวัดคุณลักษณะความใฝ่รู้จากแบบสอบถามความใฝ่รู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษา ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีลักษณะเป็นแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยลักษณะของข้อคำถามมีทั้งด้านบวกและด้านลบ แบ่งเกณฑ์ระดับความใฝ่รู้เป็น 5 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ยรวมแบ่งเป็นมีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมาก ระดับค่อนข้างมาก ระดับปานกลาง ระดับค่อนข้างน้อย และระดับน้อย

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้

Riggs (1995 อ้างถึงใน นิภา วงษ์สุรภินันท์, 2548) ได้ทำการศึกษาเพื่อทดสอบ การเพิ่มคุณค่าของการพัฒนาการความรู้หนังสือของนักเรียนเกรด 4 โดยใช้ข้อมูลจากหลากหลายแหล่งในการทดสอบนักเรียน เช่น แอปบันทึกเสียง วีดีโอ สมุดโน้ต นักเรียนได้มีโอกาสเลือกหัวข้อที่นักเรียนสนใจ แล้วศึกษาแหล่งข้อมูลของเรื่องที่สนใจโดยใช้สมุดโน้ต การถ่ายเอกสาร แล้วนำเสนอผลงานในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาการใช้คำถาม มีความรับผิดชอบในการรู้หนังสือในเรื่องที่เลือก มีทัศนคติที่ดีต่อการรู้หนังสือตลอดการสำรวจ การได้ทำงานอิสระก่อให้เกิดความมั่นใจและตั้งใจ สะท้อนให้เกิดความสนใจรวมทั้งเอาใจใส่ประเด็นสำคัญ นอกจากนี้อิทธิพลของกลุ่ม การสนับสนุนและชมเชยก็มีผลต่อการรู้หนังสือ นักเรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในสิ่งที่สนใจแตกต่างจากการสอนแบบเดิม เป็นเหตุให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น มีการควบคุมและประเมินตนเอง และ เกิดความใฝ่รู้และทำให้นักเรียนตื่นตัวที่ได้อ่านหรือเขียน

Milson (2002 อ้างถึงใน นิภา วงษ์สุรภินันท์, 2548) ได้ทำการศึกษาการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา ซึ่งก่อนหน้านี้มีการสอนแบบสาธิต โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 6 เพื่อค้นหาลักษณะของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนในการใช้อินเทอร์เน็ต ผลสรุปได้ดังนี้ นักเรียนมีการรับรู้คุณค่า และแหล่งการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้น นักเรียนสามารถวางแผนเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นนิสัยในการแสวงหาความรู้ของนักเรียนโดยเลือกทางที่มีอุปสรรคน้อยที่สุด ครูสามารถชี้แนะให้นักเรียนนำไปสู่การสร้างความรู้ใฝ่เรียนในการใช้อินเทอร์เน็ตได้ ระดับความสามารถของนักเรียนในการดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ การเข้าถึงและการรับรู้คุณค่าของการแสวงหาความรู้ของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน

วัฒนา พาผล (2551) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยตัวแปรปัจจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่แรงจูงใจในการเรียน การเห็นคุณค่าในตนเอง ความเชื่ออำนาจภายในตน การกำหนดเป้าหมายในอนาคต การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การสนับสนุนทางสังคมจากครอบครัว ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของตัวแปรปัจจัยทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า 2) รูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2/df = 2.148$, GFI = .962, AGFI = .921, SRMR = .046, และ RMSEA = .045) 3) ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนได้รับอิทธิพลจากแรงจูงใจในการเรียนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ การจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ การกำหนดเป้าหมายในอนาคต และความเชื่ออำนาจภายในตน โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .401 .390 .102 และ .101 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียนได้แก่ การ

สนับสนุนทางสังคมจากครอบครัว การเห็นคุณค่าในตนเอง การกำหนดเป้าหมายในอนาคต และความเชื่ออำนาจภายในตน โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .356 .170 .131 .067 และ .026 ตามลำดับ ตัวแปรปัจจัยทั้งหมดรวมกันอธิบายความแปรปรวนของความใฝ่รู้ใฝ่เรียนได้ร้อยละ 75.30

ปิลันญา วงศ์บุญ (2550) ได้ทำการศึกษาคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนอยู่ในระดับสูง โดยมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้านกล้าคิดริเริ่มสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความเพียรพยายาม ความตั้งใจอย่างมีสติ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามลำดับ 2) นักเรียนชายและนักเรียนหญิงช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์มีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนแตกต่างกัน โดยนักเรียนชายมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ตัวแปรเพศกับระดับชั้นไม่ส่งผลให้เกิดผลของปฏิสัมพันธ์ต่อคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน

บังอร เกิดดำ (2549) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นิสัยรักการอ่าน การอบรมเลี้ยงดู และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กับคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน ผลการศึกษาพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นิสัยรักการอ่าน การอบรมเลี้ยงดู และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .76 และมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ได้ร้อยละ 57 โดยแต่ละด้านมีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน เท่ากับ .64 .67 .68 และ .68 ตามลำดับ

นิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548) ได้ทำการศึกษาการสร้างแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน และตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดที่สร้างขึ้นในด้านอำนาจจำแนก ความเที่ยง และความตรง และศึกษาพัฒนาการของคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน ผลการวิจัย คือ 1) ได้แบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้านเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ 10 ข้อ ด้านอยากรู้อยากเห็น 5 ข้อ ด้านตั้งใจอย่างมีสติ 12 ข้อ ด้านกล้าคิดริเริ่ม 9 ข้อ ด้านเพียรพยายาม 11 ข้อ ด้านศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 8 ข้อ และด้านมีเหตุผล 11 ข้อ รวมทั้งสิ้น 66 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.211 ถึง 0.0562 2) ค่าความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบด้านเห็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ ด้านอยากรู้อยากเห็น ด้านตั้งใจอย่างมีสติ ด้านกล้าคิดริเริ่ม ด้านเพียรพยายาม ด้านศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และด้านมีเหตุผล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.0.461, 0.486, 0.437, 0.406, 0.456, 0.362 และ 0.452 ตามลำดับ 3) ค่าความ

เที่ยงของแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีแบ่งส่วนย่อยหลายส่วน โดยใช้สูตรของ เฟลด์ต์-ราจู (Feldt-Raju) มีค่าความตรงแต่ละด้านเป็น 0.806, 0.643, 0.846, 0.740, 0.714 และ 0.843 ตามลำดับ ส่วนค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบวัดมีค่าเท่ากับ 0.917 และ 4) พัฒนาการคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปสู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปสู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ในหลายๆ ด้าน เช่น การวิเคราะห์ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้หรือคุณลักษณะของความใฝ่รู้ (บังอร เกิดดำ, 2549; วัฒนา พาผล, 2551) แบบวัดคุณลักษณะความใฝ่รู้ (ปิติญญา วงศ์บุญ, 2550) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความใฝ่รู้นั้นพบว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ เช่น การเลี้ยงดูของพ่อแม่ การเรียนการสอน ดังนั้นความใฝ่รู้จึงเป็นคุณลักษณะที่สามารถพัฒนาได้ ผู้วิจัยจึงขอเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาความใฝ่รู้ดังรายละเอียดในตอนที่ 2

ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความใฝ่รู้

การพัฒนาความใฝ่รู้ของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน มากน้อยไม่เท่ากันทุกคนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ดังที่ บุญชิต มณีโชติ (2540) กล่าวถึงการพัฒนาการใฝ่รู้ว่าต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปัจจัยจากการอบรมเลี้ยงดูของสถาบันครอบครัว และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของสถาบันการศึกษา ดังนั้นในส่วนนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญในการพัฒนาความใฝ่รู้ จาก 3 ส่วน คือ 1) ส่วนที่เกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว 2) ส่วนที่เกี่ยวข้องทฤษฎีการเรียนรู้ และ 3) แนวคิดเกี่ยวกับวงจรใฝ่รู้ ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู

การอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดาหรือผู้ปกครองมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในชีวิตและเป็นตัวบ่งชี้ถึงบุคลิกภาพและพฤติกรรมของผู้เรียน

2.1.1 ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู

มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของการอบรมเลี้ยงดูไว้ในทัศนะที่ต่างกัน ดังนี้

Wright (1981อ้างถึงใน อรัญญา กาญจนนา, 2546) ได้ให้ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู หมายถึง การปฏิบัติของบิดามารดาหรือผู้ปกครองที่มีต่อเด็กใน 4 ด้าน คือ การควบคุม การเป็นแบบอย่างแก่เด็ก การให้รางวัล และการลงโทษ

อุไรวรรณ คະนิงสุขเกษม และคณะ (2540) กล่าวว่า การอบรมเลี้ยงดูเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดวัยเด็ก และการเลี้ยงดูของพ่อแม่จะมีผลบางประการต่อพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ส่วนหนึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเลี้ยงดูของพ่อแม่ในสถาบันครอบครัวอันเป็นสถาบันแรกสุดทางสังคมที่เด็กเป็นสมาชิก การเลี้ยงดูเด็กให้มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้เด็กเติบโตมาเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติสืบไปในอนาคต

สมคิด อิศระวัฒน์ (2542) ได้ให้ความหมายของการอบรมเลี้ยงดู หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาทัศนคติ ความเชื่อ ค่านิยมของบุคคลในสังคม เป็นเรื่องของการถ่ายทอดความคิด ความเชื่อและวิธีการปฏิบัติซึ่งแต่ละบุคคลได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมและจากการอบรม การถ่ายทอดวัฒนธรรม

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง วิธีการที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองปฏิบัติต่อลูกทั้งทางวาจาและกริยาท่าทาง ในลักษณะของการอบรมสั่งสอน เอาใจใส่ดูแลชี้แนะให้รางวัลและลงโทษที่เด็กได้รับในระยะต้นของชีวิตจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อการวางรากฐานชีวิตของเด็กต่อไป

2.1.2 ประเภทของการอบรมเลี้ยงดู

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงประเภทของการอบรมเลี้ยงดูไว้หลายรูปแบบ ในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังนี้

Hurlock (1984 อ้างถึงใน บังอร เกิดดำ, 2549) ได้แบ่งรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูเป็น 3 แบบ ดังนี้

1) การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกดขี่ (autocratic rearing) หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่บุตรรู้สึกว่ามีอำนาจเหนือตัวเอง ส่วนตัวของตน ยับยั้งก้าวร้าวทำให้ตนรู้สึกผิดเมื่อแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ถูกบังคับให้ทำตามต้องการของบิดามารดา บิดามารดาใช้คำพูดให้ตนเองรู้สึกอับอาย

2) การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย (democratic rearing) หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่บุตรรู้สึกว่าตนเองได้รับการตามใจต่อตนอย่างยุติธรรม บิดามารดาไม่อดทนไม่ตามใจจนเกินไปและเข้มงวดกดขี่จนเกินไป ยอมรับความสามารถและความคิดเห็นของบุตร ให้ความร่วมมือตามโอกาสอันควร

3) การเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย (laissez - faire rearing) หมายถึง การ

อบรมเลี้ยงดูที่บุตรรู้สึกว่าคุณได้รับการตามใจและไม่ได้รับการเอาใจใส่ คำแนะนำ ช่วยเหลือจากบิดามารดาเท่าที่ควร

Rogers (1972 อ้างถึงใน บังอร เกิดดำ, 2549) ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูเป็น 3 แบบ ดังนี้

1) การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่พ่อแม่ให้ความรักความอบอุ่นมีเหตุผล ยอมรับความคิดเห็นและความสามารถของลูก ให้ลูกมีส่วนร่วมรับรู้ในกิจกรรมบางอย่าง และให้ความร่วมมือกับลูกตามโอกาสอันควร การอบรมเลี้ยงดูแบบนี้ทำให้เด็กรู้สึกว่าคุณได้รับการยอมรับ

2) การอบรมเลี้ยงดูแบบทอดทิ้งหรือปฏิเสธ หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ไม่ให้ความเอาใจใส่ดูแล ไม่ให้การสนับสนุนหรือคำแนะนำใดๆ พ่อแม่จะปล่อยให้ลูกๆ ทำอะไรได้ตามใจชอบ เด็กมักมีความรู้สึกว่าคุณไม่ได้รับความอบอุ่นจากพ่อแม่เท่าที่ควร

3) การอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความคุ้มครองเกินไป หมายถึง การอบรมเลี้ยงดูที่พ่อแม่ทะนุถนอมลูก ไม่ยอมให้ลูกตัดสินใจหรือลงมือทำอะไรด้วยตัวเอง พ่อแม่จะเป็นผู้ทำให้โดยตลอดทำให้เด็กไม่เป็นตัวของตัวเอง ไม่รู้จักคิด ไม่รู้จักตัดสินใจและมีความรู้สึกว่าคุณเป็นเด็กอยู่เสมอ

อรพินธ์ ชูชม (2527 อ้างถึงใน บังอร เกิดดำ, 2549) กล่าวว่า การอบรมเลี้ยงดูตามพัฒนาการด้านต่างๆของเด็กในแง่ของการพัฒนาบุคลิกภาพเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยมีอาจแยกการพัฒนาการด้านใดด้านหนึ่งออกจากด้านอื่น ๆ ได้ ซึ่งได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูที่เน้นการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) การอบรมเลี้ยงดูที่เน้น การพัฒนาด้านร่างกาย หมายถึง การที่ผู้ใหญ่ในครอบครัวส่งเสริมความเจริญเติบโต ความแข็งแรงของร่างกาย ด้วยการฝึกให้เด็กรู้จักรักษาความสะอาดของอวัยวะต่าง ๆ ตลอดจนเสื้อผ้าและเครื่องใช้ส่วนตัว รู้จักปฏิบัติกิจวัตรประจำวันอย่างมีสุขนิสัยที่ดีฝึกให้เด็กได้เล่นออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ และพักผ่อนอย่างเพียงพอและถูกวิธี

2) การอบรมเลี้ยงดูที่เน้น การพัฒนาด้านอารมณ์สังคม หมายถึง การที่ผู้ใหญ่ฝึกให้เด็กรู้จักปฏิบัติตนต่อหมู่คณะ รู้จักช่วยเหลือตนเองและผู้อื่นตามความสามารถ รู้จักปรับตัวเข้ากับผู้อื่นในสถานการณ์ทั้งการเล่นและการทำงาน ตลอดจนการอยู่ร่วมกับผู้อื่น รู้จักการรับและการให้ รู้จักปฏิบัติตามมารยาททางสังคมง่าย ๆ เช่น สวัสดี ขอโทษ ขอขอบคุณ และให้กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง

3) การอบรมเลี้ยงดูที่เน้นพัฒนาการด้านสติปัญญา หมายถึง การที่ผู้ใหญ่

ส่งเสริมให้เด็กมีเชาว์ ไหวพริบ เฉลียวฉลาด ฝึกให้เด็กรู้จักความหมายของคำและช่วยให้เด็กรู้จักใช้ภาษาไทยได้ถูกต้องตามวัย ให้ความสนใจฟังความคิดเห็น ตลอดจนปัญหาหรือความสงสัยของเด็ก ตอบคำถามหรือแนะนำให้เด็กเข้าใจได้ถูกต้องตามเหตุและผลอย่างง่าย ๆ สอนให้เด็กรู้จักระมัดระวังตัวจากสิ่งที่เป็นอันตรายในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงตามความเหมาะสมส่งเสริมให้เด็กได้ดูรายการโทรทัศน์ที่มีประโยชน์ จัดหาสื่ออุปกรณ์ที่จะช่วยให้เด็กได้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และเปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลองใช้จริง

4) การอบรมเลี้ยงดูที่เน้นการพัฒนาจริยธรรม หมายถึง การที่บิดามารดาปลูกฝังให้เด็กมีจิตใจเมตตา กรุณา เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ไม่เห็นแก่ตัว ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ กตัญญู กตเวทิตะ เคารพผู้ใหญ่และรู้จักเกรงใจ ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนา ฝึกให้เด็กนิยมการทำมาหากินดีโดยการให้ประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู สรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดูเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาของเด็ก ซึ่งเป็นหน้าที่ของพ่อแม่ผู้ปกครองที่ควรเอาใจใส่ดูแลทั้งพัฒนาการทางด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคม และด้านสติปัญญาของเด็ก ดังนั้นครอบครัวมีความสำคัญในวัยเด็กที่เริ่มเรียนรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัว ความใฝ่รู้ก็เริ่มเกิดขึ้นโดยการที่บิดามารดาเป็นตัวอย่างของผู้ที่ใฝ่รู้และพัฒนาตนเอง มีการจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ให้พร้อมภายในบ้าน เด็กก็จะเรียนรู้และเห็นแบบอย่างของบิดามารดาและเกิดการเลียนแบบ การอบรมเลี้ยงดู การที่มีบรรยากาศภายในครอบครัวเป็นประชาธิปไตย การสร้างให้บุตรเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก มีความมั่นใจในตนเอง ได้เรียนรู้ในสิ่งใหม่ ได้ฝึกการแก้ปัญหาต่างๆ โดยได้รับการสนับสนุนจากมารดาบิดา สิ่งเหล่านี้จะทำให้เด็กกลายเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้และพัฒนาตนเองตามลำดับ

2.2 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความใฝ่รู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่ครูต้องตระหนัก ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของ นักเรียน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ของนักเรียนมีดังนี้

2.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky นักจิตวิทยาที่ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาในสมัยเดียวกับ Piaget ผลงานของเขาเป็นที่ยอมรับกันในประเทศรัสเซีย และเริ่มเผยแพร่สู่ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่างๆ ในยุโรป พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของ Piaget และ Vygotsky เป็นรากฐานที่สำคัญของการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (constructivism) Piaget อธิบายว่าพัฒนาการ

ทางเชอวี่ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะที่ไม่สมดุล โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) Piaget เชื่อว่าคนทุกคนจะมีการพัฒนาเชอวี่ปัญญาไปตามลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (logico-mathematical experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้สึกลงทางสังคม (social transmission) วุฒิภาวะ (maturity) และกระบวนการพัฒนาความสมดุล (equilibration) ของบุคคลนั้น ส่วน Vygotsky ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้ว ยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้นสถาบันสังคมต่างๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเชอวี่ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเชอวี่ปัญญาขั้นสูงพัฒนาการทางภาษาและทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะเป็นไปร่วมกัน

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้ในการเรียนการสอนสามารถทำได้หลายประการ ดังนี้

1) ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (reflexive awareness of that process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2) เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่างๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาได้จริง

3) ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า physical knowledge of activities ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของ หรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจเป็นสิ่งที่

เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดการกระทำกับข้อมูล มิใช่เกิดขึ้นได้ง่ายๆ จากการได้รับข้อมูลหรือ รมี ข้อมูลเพียงเท่านั้น (ทิสนา แคมมณี, 2552)

2.2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner

Bruner เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญา ต่อเนื่องจาก Piaget โดยที่ Bruner เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้ เกิดจากการค้นพบด้วยตนเอง (discovery learning) แนวคิดที่สำคัญของบรูเนอร์ (ทิสนา แคมมณี, 2552) มีดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับ พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อม ของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิด ประสิทธิภาพ

3) การคิดแบบหยั่งรู้ (intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถ ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

4) แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จใน การเรียนรู้

5) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ชั้นใหญ่ๆ คือ

5.1) ชั้นเรียนรู้จากการกระทำ (enactive stage) คือชั้นของการเรียนรู้จากการ ใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่างๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิด จากการกระทำ

5.2) ชั้นการเรียนรู้จากความคิด (iconic stage) เป็นชั้นที่เด็กสามารถ สร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

5.3) ชั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (symbolic stage) เป็นชั้น การเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

6) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือ สามารถจัดประเภทของสิ่งต่างๆได้อย่างเหมาะสม

7) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (discovery learning)

หลักการจัดการเรียนการสอน

- 1) กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมีความหมายกับผู้เรียน
- 2) การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำก่อนสอน
- 3) การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (spiral curriculum) ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาความคิดรวบยอดและวิธีสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน
- 4) ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มาก เพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน
- 5) การสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน
- 6) การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี
- 7) การสอนความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น
- 8) การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

2.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Roger

ทฤษฎีการเรียนรู้

มนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาพการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้ (supportive atmosphere) และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (student-centered teaching) โดยครูใช้วิธีการสอนแบบชี้แนะ (non-directive) และทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน (facilitator) และการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการ (process learning) เป็นสำคัญ

หลักการจัดการเรียนการสอน

- 1) การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้อบอุ่น ปลอดภัย ไม่น่าหวาดกลัว น่าไว้วางใจ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
- 2) ผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพและแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเองอยู่แล้ว ครูควรสอนแบบชี้แนะ (non-directive) โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้นำทางในการเรียนรู้ของตน (self-directed) และคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้อย่างสะดวกจนบรรลุผล

3) ในการจัดการเรียนการสอนควรเน้นการเรียนรู้กระบวนการ (process learning) เป็นสำคัญ เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญที่บุคคลใช้ในการดำรงชีวิต และแสวงหาความรู้ต่อไป

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีข้างต้นดังกล่าว สรุปได้ว่านอกจากสถาบันครอบครัว แล้วสถาบันการศึกษาเป็นอีกสถาบันหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความใฝ่รู้จากหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาตรงความต้องการและความสนใจของตน สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เข้าใจตนเองว่ามีความสามารถ ความถนัด ความสามารถอย่างไร การที่ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ ความอยากรู้ของผู้เรียน จะเป็นแรงจูงใจให้อยากเรียน อยากค้นคว้า การเรียนรู้จะเกิดขึ้น และรู้วิธีการเรียนและการได้มาซึ่งความรู้และกลายเป็น ผู้ที่มีความใฝ่รู้ ผู้วิจัยเห็นว่าแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky, Bruner และ Roger ที่กล่าวว่าผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้ เป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง เลือกว่าจะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากการค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพและแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเองอยู่แล้ว และสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาพการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการ มีความสอดคล้องกับแนวคิดวงจรใฝ่รู้ของ Morgan และคณะ (Morgan et al., 2007)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับแนวคิดวงจรใฝ่รู้

2.3.1 ความเป็นมาของแนวคิดวงจรใฝ่รู้

แนวคิดวงจรใฝ่รู้ เป็นผลจากการวิจัยและพัฒนาของ Morgan และคณะ โครงการนี้สนับสนุนโดยฟิวเจอร์แลป (Futurelab) ซึ่งเป็นองค์กรหนึ่งของบริษัท ไมโครซอฟ (Microsoft 's Partners in learning program) เป็นองค์กรที่หาวิธีการใหม่ๆ ที่ทำให้การศึกษาเป็นอิสระ และการเป็นนักคิดอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ เป็นส่วนสำคัญของการเตรียมเด็กเพื่อชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของสังคม บริษัทเทคโนโลยีมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเริ่ม ต้นแนวคิดวงจรใฝ่รู้เพราะไม่เชื่อในเทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ของเทคโนโลยี แต่เชื่อว่าเทคโนโลยีเป็นตัวเร่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับการช่วยเหลือคน ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ให้ตระหนักถึงศักยภาพของพวกเขา ขณะนี้การศึกษาของสหราชอาณาจักร มีทั้งความตื่นตัวและความท้าทายเกิดขึ้นมีพลังสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพื้นฐาน ซึ่งขับเคลื่อนการคิดใหม่ของสภาพแวดล้อมของการเรียน การสอน หลักสูตร และการประเมิน เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการอำนวยความสะดวกในกระบวนการนี้ ซึ่งจากการทำงานร่วมกับหลายโรงเรียน ครูและนักเรียนให้การสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงที่สามารถทำได้

ปัจจุบันมีการถกเถียงกันมากมาย เกี่ยวกับประเภทของระบบการศึกษาที่จำเป็นในการเตรียมเยาวชนสำหรับศตวรรษที่ 21 มีการวิพากษ์วิจารณ์กันในวงกว้าง จากผู้คนหลากหลายวงการ เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมให้กับเด็ก ขณะที่สังคมและวัฒนธรรมการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในระยะ 50 ปี ซึ่งโรงเรียนประสบความสำเร็จล้มเหลว มีบางคนให้ความเห็นว่าชั้นเรียนในปัจจุบันควรจะเรียบง่ายและเป็นการศึกษาเพื่อประชาชนในยุค 60 วิธีการสอน และการเรียนแบบรวมทักษะความรู้ ซึ่งวัดได้และตรงตามหลักสูตรที่เปลี่ยนแปลงจากการถกเถียงได้มีการกำหนดเป้าหมายที่เข้มข้นในการพัฒนาประสบการณ์เฉพาะสำหรับคนรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21

เป้าหมายกำหนดหน้าที่ของครูและการพัฒนาวิถีทางใหม่ๆ ที่จะสนับสนุนความพร้อมความคิดสร้างสรรค์ หรือการเรียนรู้ส่วนบุคคล มีการให้ความสนใจในการทำความเข้าใจในการเตรียมความพร้อมทางวิทยาศาสตร์หรือหลักฐานทางการสอนเพื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันมีการให้ความสนใจในการสนับสนุนให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดและกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

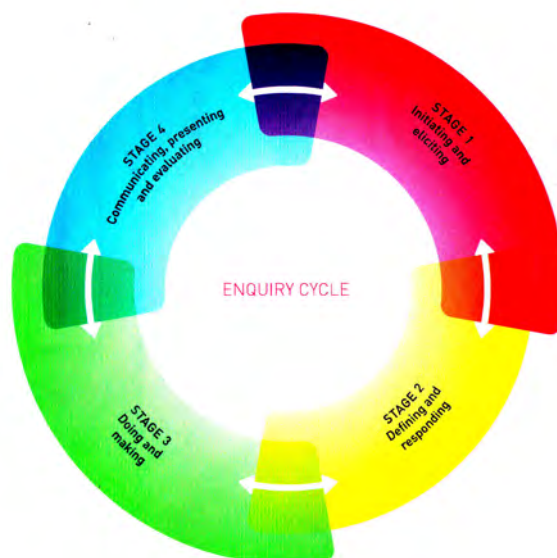
การวิจัยและพัฒนานี้เป็นผลของการร่วมมือกิจกรรมระหว่างองค์กร Futurelab ครูและนักเรียน นอกจากการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของประสบการณ์การเรียนรู้แล้ว แนวคิดวงจรใฝ่รู้ยังสามารถช่วยเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.3.2 การพัฒนาแนวคิดวงจรใฝ่รู้

แนวคิดวงจรใฝ่รู้เป็นวิธีการที่โดดเด่นเพื่อการเรียนการสอนอย่างจริงจังซึ่งจะนำความรู้ความคิดความสนใจและทักษะที่นักเรียนนำไปโรงเรียน ตอบสนองความท้าทายของโรงเรียน ในภาระการเตรียมเด็กสำหรับการเปลี่ยนแปลงของสังคม เทคโนโลยี และวัฒนธรรมอย่างรวดเร็ว เป็นจุดของหลักการที่สนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างครู และนักเรียน นักเรียนจะมีความรับผิดชอบมากขึ้นในการกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เป็นจุดของเครื่องมือ และเครื่องมือดิจิทัลที่สนับสนุนครูและผู้นำโรงเรียนที่จะใช้ดำเนินการและสำรวจ ซึ่งใช้เวลา 3 ปีในการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ สนับสนุนนักเรียนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น เกี่ยวกับสิ่งที่ประสบการณ์ของพวกเขาในชีวิตประจำวัน สามารถกำหนดปัญหา ตั้งคำถาม และรับรู้หัวข้อที่พวกเขาต้องการจะสำรวจ สามารถพัฒนาความเข้าใจความรู้ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ท่ามกลางการแสดงออก และความร่วมมือสนับสนุนจากทุกฝ่าย สามารถรับรู้ว่ามีหลายมุมมอง เพื่อการพิจารณาวิเคราะห์และความเข้าใจสิ่งต่างๆ สามารถนำเสนอการแก้ปัญหาและการตั้งคำถามและทราบวิธีการติดตามแก้ไขปัญหา แนวคิดวงจรใฝ่รู้ไม่ใช่ชื่อใหม่สำหรับทักษะการคิดหรือการเรียนรู้ที่จะเรียน หรือกลับไปยังการศึกษาที่เด็กเป็น

ศูนย์กลางในปี 1970 ไม่ใช่โปรแกรมพิเศษสำหรับเด็กปัญญาเลิศหรือเด็กที่บกพร่องทางการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ของแนวคิดวงจรรู้คือ ห้องเรียนจะเป็นห้องเรียนที่ความรู้ถูกนำเสนอ แบ่งปัน อภิปราย วิเคราะห์ และวิจารณ์ เป็นห้องเรียนที่มีความเสมอภาค และมีวินัย เพื่อให้ครูและนักเรียน สร้างสรรค์ความรู้ สิ่งสำคัญของ Enquiring Minds คือ กติกาที่เด็กสามารถทำได้จับต้อง สิ่งต่างๆ ได้และก่อให้เกิดความรู้ เป็นที่ถกเถียงกันว่าโรงเรียนทำหน้าที่เป็นธนาคารความรู้ที่สะสมความรู้ ในความคิดของนักเรียน ซึ่งความรู้เหล่านี้ไม่ได้ถูกนำมาใช้เพราะไม่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ของ นักเรียน และถูกลืมได้ง่าย จึงมีความพยายามที่จะทำให้บรรลุมัตถุประสงค์ มีคำแนะนำว่าน่าจะเป็นการดีที่จะสอนให้นักเรียนเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถเข้าถึงความรู้และสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้

2.3.4 ขั้นตอนของแนวคิดวงจรรู้



แผนภาพที่ 2.1 วงจรรู้

แนวคิดวงจรรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ที่นำเสนอในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ครูพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน แนวคิดวงจรรู้ตั้งอยู่บนแนวคิดของ enquiry-base learning และถูกพัฒนาผ่านครูและนักเรียน วงจรนี้นำเสนอ 4 ขั้นตอนหลัก เป็นขั้นตอนเพื่อการปฏิบัติ เป็นศูนย์กลางในการสนับสนุนเป้าหมายของการพัฒนาความสามารถนักเรียนในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ กับการเริ่มต้นสร้างความรู้ของตนเองจากประสบการณ์และความคิดของตัวเอง นอกจากนี้แนวคิดวงจรรู้มีวัตถุประสงค์ของโครงการคือนักเรียน สามารถสร้างความรู้ที่ทำให้แตกต่างในชีวิต สิ่งนี้อาจหมายความว่า เป็นสิ่งที่เป็นไปได้ หรือไม่ได้คาดการณ์ล่วงหน้า เนื่องจากขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของความรู้ของแต่ละคน แต่สิ่งหนึ่งที่ครูควรปฏิบัติ คือ ครูจะ

ดึงดูดความสนใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่เป็นประโยชน์ รายละเอียดของแต่ละขั้นมีดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้นักเรียนสนใจ (initiating and eliciting) ขั้นตอนแรกเป็นการดึงความรู้ ความสนใจ ความคิด และแรงจูงใจของนักเรียน บทบาทของครูคือช่วยให้นักเรียนวาดภาพ ในชีวิตของตนเองและประสบการณ์การค้นพบสิ่งที่น่าสนใจที่ทำให้พวกเขาตื่นเต้น สงสัย และต้องการถามคำถาม จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน เช่น สิ่งที่น่าสนใจและสิ่งที่พวกเขาต้องการค้นคว้า นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการให้นักเรียนดูจากมุมที่คุ้นเคยกับสิ่งที่น่าสนใจ การตั้งคำถาม กระตุ้นความคิด ให้มีสิ่งที่น่าสนใจที่จะพูด สิ่งที่จะเกิดในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การค้นหาและสะสมสิ่งต่างๆ วาดภาพ ร่างภาพ บอกเล่าเรื่องราว จัดเก็บ สังเกต นึกคิด ทำความเข้าใจ กำหนดคำถาม และระบุปัญหา พูด อภิปราย แสดงความคิดเห็น ได้ถึงการตอบสนองต่อสิ่งเร้า กิจกรรมในแนวคิดวงจรรู้ในโรงเรียนที่เราได้เห็นนักเรียนอาจจะสามารถแสดงความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมที่มีชื่อเสียง สื่อ การกีฬาและเทคโนโลยีใหม่ เครือข่ายทางสังคมเกี่ยวกับชุมชนในท้องถิ่นและภูมิศาสตร์ และประชากรในท้องถิ่นของตนเกี่ยวกับวิธีการจัดการเกี่ยวกับการเงินและวิธีการทำให้ดีที่สุดของครอบครัว และสถานการณ์ทางการเงิน หรืออื่นๆที่แสดงว่าพวกเขามีความสนใจเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการสำรวจ กิจกรรมในห้องเรียน งาน และการดำเนินโครงการที่นักเรียนสามารถออกแบบได้เพื่อวัตถุประสงค์ที่จะทำให้เกิดความรู้ และความคิดที่คงทนอยู่กับนักเรียน สามารถทำงานต่อไป การดำเนินการและการร่วมมือและการสนับสนุนจากเพื่อนและครู จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สำคัญในขั้นตอนนี้ ได้แก่ บรรยาย คำถาม บันทึก สนทนา อธิบาย วาด ดำเนินการโต้แย้ง ประมาณ อ้างอิง ถาม ตั้งสมมติฐาน รวบรวม อธิบายตัวอย่าง จินตนาการ ให้ความเห็น วัด สังเกต ค้นหาบางสิ่งตอบสนอง ร่าง กำหนดปัญหา หลักการของขั้นตอนนี้ คือ การให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่นักเรียนสนใจ

ลักษณะของกิจกรรม ในขั้นที่ 1 เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดและตั้งคำถามในสิ่งที่สนใจโดยอาจจะมีสื่อเป็นสิ่งกระตุ้นการคิดของนักเรียน ตัวอย่างกิจกรรมในขั้นนี้ได้แก่

Beat teacher เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนถามคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือก ถ้าครูไม่สามารถตอบคำถามได้ก็บันทึกไว้ เป็นการสร้างธนาคารคำถาม กิจกรรมนี้ครูสามารถแสดงให้เห็นว่าครูไม่ได้ตอบคำถามได้ทุกอย่างเป็นการช่วยสร้างวัฒนธรรมการสร้างคำถามให้เป็นปกติ คำถามช่วยวางพื้นฐานในการเรียนขั้นที่สูงกว่าต่อไป

5 Whys เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ทำไม" เช่น ทำไมคุณถึงต้องออกกำลังกาย (เพราะอาหารทำให้สุขภาพดี) ทำไมการออกกำลังกายทำให้สุขภาพดี (เพราะเป็นสิ่งที่ดีสำหรับฉัน) ทำไมเป็นสิ่งที่ดีสำหรับฉัน และบันทึกคำถามที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ทำไม" ซึ่ง

คำถามที่ 2 จะเชื่อมโยงกับคำตอบของคำถามที่ 1 กิจกรรมนี้ส่งเสริมให้ตรวจสอบและแสดงความคิดเห็นกับเหตุผลของพื้นฐานพฤติกรรมและทัศนคติ ตรวจสอบความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล

Collage and montage เป็นวิธีที่ดีในการช่วยให้นักเรียนสร้างหัวข้อ ครูนำเสนอรูปภาพที่ตัดจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือให้นักเรียนสะสมของตัวเอง การเห็นเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการตั้งคำถาม แนวทางที่ช่วยให้นักเรียนแบ่งปันความคิดเห็นเพื่อปะติดปะต่อโดยลำดับที่ละชั้น การปะติดปะต่อเป็นพื้นฐานของการอภิปรายทั้งห้อง และนักเรียนคนอื่นๆก็จะถูกกระตุ้นด้วยการถามคำถาม ช่วยให้นักเรียนเปรียบเทียบแนวคิดของตนกับมุมมองของคนอื่น

Desert island object กิจกรรมนี้ครูให้นักเรียนจินตนาการการถึงเกาะที่เป็นทะเลทราย แสดงความคิดและมุมมองอย่างรวดเร็วเพื่อสร้าง ภาพร่วมกัน สมมติสถานการณ์ว่านักเรียนจะถูกส่งไปที่เกาะนี้และสามารถนำสิ่งของไปได้เพียง 6 ชิ้น โดยสิ่งที่น่าสนใจควรเป็นสิ่งที่จะช่วยชีวิตหรือสิ่งเตือนให้ระลึกถึงสิ่งที่ทิ้งไว้ข้างหลัง ในกลุ่มย่อยให้นักเรียนอภิปรายเหตุผลในการเลือกสิ่งต่างๆถึงความเหมือนและความแตกต่าง วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีในการค้นหาว่าสิ่งใดจำเป็นสำหรับนักเรียนและสามารถนำไปสู่คำถามขั้นถัดไป

Future forecasts-what if...? กิจกรรมนี้ครูกระตุ้นให้นักเรียนจินตนาการภาพสังคมเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อประชากรในอนาคตว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้า (ภาวสูงขึ้นไปจนไม่มีใครจ่ายได้ รถสามารถขับเคลื่อนด้วยน้ำ คนอายุยืนถึง 150 ปี) กิจกรรมนี้ให้นักเรียนค้นพบคำถามปลายเปิด เปรียบเทียบความต้องการ ความเป็นไปได้ และความเป็นไปได้ในอนาคต การพยากรณ์อาจใช้เป็นพื้นฐานในการค้นคว้านำไปสู่ความจริงและการเปลี่ยนแปลง

ขั้นที่ 2 ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ (defining and responding) ในขณะที่ขั้นตอนแรกของแนวคิดจริงใฝ่รู้เกี่ยวกับการสร้างวิสัยทัศน์และการหาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้และความสนใจที่มีอยู่ของนักเรียน ขั้นที่สองเกี่ยวข้องกับการสร้าง การให้นิยาม และให้ความสำคัญกับความคิด คำถามหรือหัวข้อและการวางแผน การค้นคว้าได้ต่อไป นักเรียนต้องได้รับการสนับสนุนในการทำงาน สิ่งที่เราควรรู้แล้วเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการค้นคว้าและสิ่งที่เราไม่รู้ เพื่อพัฒนารอบของการสืบเสาะ บทบาทของครูเป็นสิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้ ถ้านักเรียนได้ระบุสิ่งที่พวกเขาสนใจและต้องการทราบเพิ่มเติม หน้าที่ของครู คือ ต้องมั่นใจว่านักเรียนให้ความสนใจกับการสืบเสาะด้วยวิธีที่มีความหมาย ครูต้องประเมินความรู้ที่มีอยู่ของนักเรียน และความเข้าใจในหัวข้อ การดำเนินการค้นคว้าในเบื้องต้น เพื่อระบุความสำคัญของหัวข้อ และคำถาม และต้องระบุที่ตั้งของแหล่งข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นคน/ผู้เชี่ยวชาญ แหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียน วิธีนี้ครูจะปรับเปลี่ยนและตอบสนองความสนใจของนักเรียน ครูจะใช้ความรู้และความชำนาญเกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนนำไปสู่การหาข้อมูล เป้าหมายของการสนทนาระหว่างครูกับนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญในขั้นนี้ ครูส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนดำเนินการต่อไปในความสนใจของ

พวกเขาเกี่ยวกับการถามคำถาม เช่น อะไรคือคนที่สามารถหาได้อย่างรวดเร็ว จะเกิดอะไรขึ้นถ้าไม่มีคำตอบ คุณต้องการไปทิศทางใด หลักเกณฑ์/วิธีไหนน่าสนใจมากที่สุด เป้าหมายคืออะไร มีมุมมองแตกต่างกันหรือไม่ ใครอาจจะช่วยให้คุณหรือคนที่คิดแตกต่างกันเกี่ยวกับเรื่องนี้ ในขั้นตอนนี้อาจเป็นประโยชน์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาทุกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเพื่อจัดประเภทและความแตกต่างของข้อมูลที่มี เพื่อพัฒนาและจัดลำดับความสำคัญ เพื่อจะตั้งคำถามต่อไป บางสิ่งที่ครูและนักเรียนอาจจะทำในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ค้นหาว่าอะไรน่าสนใจเกี่ยวกับปัญหาและความสนใจ การประเมินข้อมูล และแหล่งข้อมูลที่มีวิเคราะหว่าใครจะสามารถช่วยให้คุณเข้าใจหัวข้อ/ปัญหา ทดสอบความคิด/ผลลัพธ์ และพัฒนาขึ้นมาใหม่ ลดช่องว่างในการเรียนรู้และโอกาสในการดำเนินการ ชี้นำในการค้นคว้าเพื่อที่จะแสดงความคิด/วิธีการ

ลักษณะของกิจกรรมในขั้นที่ 2 เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาหัวข้อหรือประเด็นคำถามที่ได้คิดไว้ในขั้นที่ 1 เพื่อนำไปสู่การค้นคว้าในขั้นที่ 3 ตัวอย่างกิจกรรมในขั้นนี้ได้แก่

Diamond 9 ให้นักเรียนจัดอันดับความสำคัญของคำถาม 9 คำถามที่ได้คิดไว้ จากคำถามที่คิดว่าสำคัญมากที่สุดไปยังคำถามที่คิดว่าสำคัญน้อยที่สุด

Compare and contrast เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนวิเคราะห์และบันทึกความต่างและความเหมือนของหัวข้อที่เลือกที่จะเปรียบเทียบกระบวนการนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจมุมมองที่แตกต่างและข้อโต้แย้ง

scrapbooking เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาหัวข้อที่เลือกที่จะค้นคว้า การคิดในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ โดยการให้ตัดรูปภาพและข่าวที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เลือกจากหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้ หรืออาจจะหาจากเว็บไซต์ในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำมาติดลงในกระดาษและตกแต่งให้สวยงาม

thinking hats (Edward De Bono) เป็นกิจกรรมที่นำแนวคิดหมวก 6 ใบของ Edward De Bono มาใช้เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดหรือคำถามจากหลากหลายแง่มุม ซึ่งการคิดแบบหมวก 6 ใบ เป็นวิธีการคิดอย่างเป็นระบบ ในการพิจารณาสถานการณ์หรือเรื่องราวที่ปรากฏที่ละด้าน โดยใช้หมวกเป็นสัญลักษณ์แทนการคิดทางด้าน ได้แก่ หมวกสีขาว เป็นการคิดหาข้อมูลข้อเท็จจริง สถานการณ์ หมวกสีเขียวย เป็นการคิดหาแนวความคิดใหม่ๆ และความคิดสร้างสรรค์ หมวกสีเหลืองเป็นการคิดถึงผลในทางบวก ข้อดี จุดเด่น คุณค่า คิดถึงความเป็นไปได้ และเป็นประโยชน์ที่ได้รับ หมวกสีดำเป็นการคิดถึงผลในทางลบ จุดอ่อน จุดบกพร่อง ผลกระทบที่เกิดขึ้น หมวกสีแดง เป็นการคิดจากอารมณ์ ความรู้สึก หมวกสีฟ้า เป็นการกำหนดปัญหา จุดเน้นของการคิด การสรุป กำหนดขั้นตอนและการควบคุมการคิดของแต่ละคนให้ตรงกับสีหมวกที่ใช้ การคิดแบบหมวกหกใบ เป็นแนวคิดที่สามารถจัดเรียงลำดับหมวกสีต่างๆ ตามประเภทของการคิดอย่างไม่สลับซับซ้อนและไม่มีการยึดติดกับความคิดด้านเดียวหรือรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง

Ideas wall เป็นกิจกรรมที่เมื่อได้หัวข้อที่สนใจแล้วให้นักเรียนนำประเด็นเขียนไว้หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งต่อไปนี้ หัวข้อที่ 1 ง่าย ๆ หัวข้อที่ 2 ยาก ๆ และหัวข้อที่ 3 เป็นไปไม่ได้ บนกระดาษแผ่นใหญ่ที่ติดไว้รอบห้อง เมื่อเขียนเสร็จแล้วให้ทุกคนเดินอ่านความคิดและคำถามไปรอบห้องและสามารถเขียนเพิ่มเติมได้ จากนั้นมีการอภิปรายสั้นๆ เกี่ยวกับคำถามและความคิด และให้นักเรียนเลือกความคิดหรือคำถามที่ดึงดูดพวกเขา และดำเนินการโหวตเลือกหัวข้อได้รับความสนใจมากที่สุด 2 หัวข้อ

Filter for focus กิจกรรมนี้ทำในคู่หรือกลุ่มของนักเรียนที่ทำงานร่วมกัน แสดงความเห็นด้วยกับ 5 คำที่สำคัญที่สุดในข้อความ ใจความต่างๆ และอื่นๆ เมื่อแต่ละกลุ่มพร้อม ให้เขียนคำลงบนบอร์ด กลุ่มอื่นๆ ทำเช่นเดียวกัน แต่เติมคำที่ไม่เกี่ยวข้องลงไป กิจกรรมนี้กระตุ้นให้นักเรียนมุ่งไปยังใจความสำคัญของหัวเรื่อง ช่วยให้นักเรียนเข้าใจหัวข้อย่อยหรือประเด็น

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ (doing and making) เน้นไปที่การค้นคว้าในสิ่งที่มีความหมายและตรงกับปัญหา อาจจะเป็นขั้นที่ต้องใช้เวลา การที่นักเรียนจะมีส่วนร่วมในความหลากหลายของงานนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่บทบาทของครูคือการให้บริการและสนับสนุนให้นักเรียนในขั้นนี้ และครูสามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาแผนเพื่อให้การค้นคว้าแบ่งออกเป็นขั้นตอน การส่งเสริมนักเรียนในการจัดการเวลา ตรวจสอบ แหล่งข้อมูลที่มีให้พวกเขาระบุเป้าหมายและติดตามความคืบหน้าของตัวเองเป็นสิ่งสำคัญ

ในขั้นตอนนี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุของเรื่องที่เราที่กำลังทำ อาจมีหลายเหตุผลที่ทำให้ เหตุผลมักจะเพื่อรูปแบบของโรงเรียน งานที่ทำทุกประเภทเพื่อตอบสนองความต้องการของครูผู้สอนหรือการสอบ ครูเป็นเพียงผู้ชม หนึ่งในความท้าทายของแนวคิดวงจรรู้คือการสนับสนุนความเชื่อที่นักเรียนสนใจและค้นคว้าสิ่งที่มีค่า ครูอาจจำเป็นต้องสนับสนุนให้นักเรียนตั้งความหวังและมีความพยายามในสิ่งที่พวกเขาหวังว่างานของเขาจะประสบความสำเร็จ บางสิ่งที่นักเรียนและครูอาจจะทำในขั้นตอนนี้ได้แก่ ปรึกษากับคนอื่น ๆ พูดคุยกับเพื่อน ผู้ปกครอง ครูหรือผู้เชี่ยวชาญ ทำการสำรวจสัมภาษณ์/หรือ ขอข้อมูล ค้นคว้าหลักฐาน รวบรวมความรู้และความเข้าใจที่ได้มา ออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ระบุวางแผนการดำเนินการหรือรูปแบบของผลที่ได้ อาจจะเป็นวิดีโอ แผ่นพับ หรือ รายงาน เป็นต้น ค้นหาแหล่งต่างๆ สำหรับหลักฐาน หนังสือ อินเทอร์เน็ต รายการโทรทัศน์ วิดีโอ รายการวิทยุ การทำงานร่วมกันและทำงานร่วมกันบนคนอื่น ๆ แต่ละโครงการสะท้อนให้เห็นถึงความคืบหน้าและการวางแผนขั้นตอนต่อไป ในขั้นตอนของการสืบเสาะนี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักเรียนที่จะทำบางอย่างต่อไป นี้ เพื่อวิพากษ์และนำไปสู่ความรู้โดยผ่านการสืบเสาะ โดยลักษณะของกิจกรรมในขั้นที่ 3 เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้สืบค้นในสิ่งที่มีความหมายกับนักเรียน กิจกรรมในขั้นนี้ ได้แก่ การปรึกษากับหัวข้อ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเขียน การถ่ายรูปแบบ การอัดวิดีโอ

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล (communication, presenting and evaluating) ในขั้นตอนนี้ เป็นการสื่อสารของนักเรียน ร่วมกันและนำเสนอความรู้ใหม่และความเข้าใจกับคนอื่น ๆ มีหลายวิธีที่สามารถทำได้ขึ้นอยู่กับลักษณะของการสืบเสาะ อาจเป็นเว็บไซต์ รายงาน เอกสาร วิดีโอ รายการวิทยุและอื่นๆ ที่ทำได้ ซึ่งเป็นงานที่ทำร่วมกันและบันทึกไว้เป็นแหล่งข้อมูลอื่นๆ สำหรับการใช้ในอนาคต ขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสที่จะนำเสนอและสื่อสารสิ่งที่เป็นความรู้ใหม่กับเพื่อนและครู ซึ่งหมายความว่า การสื่อสารและการประเมินผลเป็นสิ่งที่ครอบคลุมทั้งหมดแนวคิดนี้

ในมุมมองของมองของแนวคิดวงจรรู้เป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนมีการเผยแพร่งานให้คนอื่นฟังเพื่อที่จะขยายงานของแนวคิดนี้ หวังที่จะสนับสนุนอย่างจริงจังกับที่ครูและนักเรียนพัฒนาความสัมพันธ์กับชุมชนท้องถิ่นที่ให้นักเรียนได้ดำเนินการค้นคว้า/วิจัยในหัวข้อที่มีความหมายและที่นักเรียนจะรู้วิธีการค้นหาอย่างจริงจัง และยังมีความสำคัญในการพัฒนาการประเมินทักษะนักเรียน เนื่องจากพวกเขาจะใช้คำแนะนำและความคิดเห็นของผู้ชมที่พวกเขาทำงานด้วยอย่างจริงจังบางสิ่งที่นักเรียนและครูอาจจะทำในขั้นตอนนี้ได้แก่ การสร้างวิดีโอ การนำเสนอ Power Point รายการวิทยุ เว็บไซต์ เกม กราฟ การเขียนรายงาน บทความ การสร้าง แบบจำลอง การแสดงละคร บทบาท การนำเสนองาน นำเสนอการโต้แย้งมากขึ้นกับผู้ชมที่กว้างขึ้น ที่สำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงการทำงานของพวกเขานำไปสู่การค้นหาต่อไปเพื่อเพิ่มเติมในช่องว่าง สร้างผลผลิตชั่วคราว เพื่อเพิ่มเติมความรู้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้

วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540) ศึกษา การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท เพื่อส่งเสริมความรู้ของนักศึกษาระดับประถมศึกษา และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความรู้แก่นักเรียนด้วยการนำเสนอสาระอิงบริบทซึ่งเป็นจุดรวมของเนื้อหาสำคัญของบทเรียนที่มีความครอบคลุม ชับซ้อน และน่าสนใจกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นค้นคว้าและดำเนินการค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ แล้วสรุปเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับสาระอิงบริบทเดิมและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการกำหนดประเด็นค้นคว้าใหม่ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการแสวงหาความรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการแสวงหาความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง 3) นักเรียนมีเจตคติต่อการแสวงหาความรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อการ

แสวงหาความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง 4) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหลังการทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

บุญชิต มณีโชติ (2540) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมกับการฝึกปฏิบัติการใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม ระดับปฏิบัติการใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาล สังกัดกระทรวงสาธารณสุขและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมกับการฝึกปฏิบัติการใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 มีปฏิบัติการใฝ่รู้โดยรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก นักศึกษาพยาบาลมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการฝึกปฏิบัติการใฝ่รู้ของนักศึกษา

พยุง ใบแย้ม (2541) ศึกษาผลการใช้เทคนิคการควบคุมตนเองที่มีต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้ผลปรากฏว่า พฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้เทคนิคการควบคุมตนเอง มีมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง มีพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนแตกต่างกันมากกว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนที่ใช้เทคนิคการควบคุมตนเอง สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันมากกว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำ สรุปได้ว่าวิธีสอนที่ใช้เทคนิคการควบคุมตนเองมีประสิทธิภาพผลดีกว่าวิธีสอนปกติ และมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นเมื่อใช้กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง

มาสริน จันทงาม (2543) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยต่อการใฝ่รู้และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษา โดยใช้การวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการใฝ่รู้ และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัย และเปรียบเทียบการใฝ่รู้และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัย และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) การใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ 0.05 ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัย ก่อนและหลังการสอน ไม่แตกต่างกัน 2) การใฝ่รู้และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน

ยุพิน โกณฑทา (2544) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนและ เจตคติต่อคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนและหลังการได้รับการพัฒนาโดยใช้ชุดกิจกรรม โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน และนักเรียนประเมินตนเองในด้านคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนและเจตคติต่อคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม มีคะแนนคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนและเจตคติต่อคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนอยู่ในระดับสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญ

ทรงเสลา นางจันทน์ และมาสริน ศุกลบักร์ (2550) ศึกษาผลการเรียนการสอนแบบกรณีศึกษาต่อการใฝ่รู้และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี ผลการศึกษาพบว่าหลังการสอนแบบกรณีศึกษา การใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาลสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลที่ได้รับการสอนแบบกรณีศึกษาก่อนและหลังสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การพัฒนาความใฝ่รู้ของผู้เรียนได้แก่ การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นสาระอิงบริบท (วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล, 2540) การใช้เทคนิคควบคุมตนเอง (พยุ่ง ไบแย้ม, 2541) การสอนแบบเน้นวิจัย (มาสริน จันทงาม, 2543) การสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2545) การใช้โปรแกรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (เพ็ญแข คชคง, 2548) การสอนแบบกรณีศึกษา (ทรงเสลา นางจันทน์, 2550) นอกจากนี้รูปแบบที่กล่าวมาแล้วยังมีรูปแบบที่สามารถพัฒนาคุณลักษณะความใฝ่รู้ในรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจเพราะเป็นรูปแบบใหม่ ที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ.2007 จากการวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความใฝ่รู้ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็กในสังคมแห่งการเรียนรู้ในปัจจุบัน คือ การใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ (Morgan et al., 2007)

Morgan et al.(2007) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ (enquiring minds) โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ทำการทดลองกับนักเรียน 2 โรงเรียน จำนวน 120 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีความรับผิดชอบเกี่ยวกับเนื้อหา กระบวนการ และผลลัพธ์ของการเรียน นอกจากนี้แนวคิดนี้ยังต้องการที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจารณ์ญาณให้นักเรียน สำหรับครูแนวคิดนี้จะช่วยขยายมุมมองในการทำงาน ช่วยให้ค้นพบวิธีที่จะปฏิบัติต่อนักเรียน และเป็นแนวคิดที่เป็นกุญแจสำคัญในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนในชีวิตและการ

ทำงาน และบทบาทของตนในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง และยังส่งเสริมทักษะที่ต้องการสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยโปรแกรมนี้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ 2) ชี้ให้เห็นคำจำกัดความ 3) การปฏิบัติ และ 4) การสื่อสาร นำเสนอ และประเมิน จากงานวิจัยของ Morgan และคณะ พบว่าการพัฒนาผู้เรียนผ่านแนวคิดวงจรใฝ่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากแนวคิดของ Morgan และคณะ (2007) พบว่าวงจรใฝ่รู้ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาในเรื่องความรู้เพื่อเตรียมพร้อมในสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงและยังพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ (enquiry cycle approach) โดยการใช้กิจกรรมในแนวคิดนี้ ซึ่งมีหลายกิจกรรม การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา และผู้วิจัยได้เพิ่มเติมกิจกรรมบางกิจกรรมโดยยึดตามหลักการ ในแต่ละขั้นของแนวคิดนี้ และผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนำเสนอในตอนที่ 3 และตอนที่ 4

ตอนที่ 3 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

3.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

Guilford (1950 อ้างถึงใน สมาน ถาวรรัตนวิษ, 2541) เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ได้อธิบายลักษณะของความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ ซึ่งได้นิยามความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นความสามารถทั่วไปในการทำงานของสมอง เป็นความสามารถในการคิดได้หลายทิศทางหรือเป็นการคิดแบบอบเนกนัย (divergent thinking) คือ ความคิดหลายทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล โดยลักษณะความคิดเช่นนี้ นำไปสู่ความคิดในการประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งความคิดลักษณะอบเนกนัยประกอบด้วยลักษณะความคิดริเริ่ม (originality) ความคิดคล่อง (fluency) ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) และความคิดละเอียดลออ (elaboration)

Torrance (1962 อ้างถึงใน สมาน ถาวรรัตนวิษ, 2541) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจค้นคว้าเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ได้ได้นิยามความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องหรือขาดหายไป หรือสิ่งที่ไม่กลมกลืนกัน และไวต่อการแยกแยะปัญหา ไวต่อการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ไวต่อการคาดคะเนหรือการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับข้อบกพร่อง ต่อจากนั้นรวบรวมข้อมูลต่างๆเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น

Osbern (1963 อ้างถึงใน สุริเยศ สุขแสง, 2548) นิยามความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า คือ เป็นจินตนาการเชิงประยุกต์ ไม่ใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่านเลื่อนลอยทั่วไป โดยที่ความคิดจินตนาการเป็นลักษณะที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในการคิดค้นหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่แปลกใหม่ และเป็นประโยชน์ต่อสังคม แต่ความคิดจินตนาการเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้เกิดผลผลิตสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ ดังนั้นความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นความคิดจินตนาการที่ควบคู่ไปกับความเพียรพยายามอดทนอดสู ซึ่งสามารถทำให้งานที่สร้างสรรค์สำเร็จลงได้

De Bono (1982 อ้างถึงใน นฤมล จันทร์สุขวงศ์, 2551) ได้กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการที่จะคิดนอกกรอบความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นแนวคิดอยู่ ซึ่งก่อให้เกิดแนวคิดอย่างอื่นที่ดีถือว่าเป็นแนวคิดที่จะนำมาพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาที่ต้องการได้

Anold (1988 อ้างถึงใน สุริเยศ สุขแสง, 2548) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการกระทำที่นำไปสู่หรือความสามารถในการคิดแบบเปิด การคิดแบบอเนกนัย และการคิดในแนวทางที่แตกต่างกัน ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 ลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นสิ่งใหม่ (novel) เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กัน (relevance) เป็นสิ่งที่ขัดแย้งกัน (conflict) และเป็นสิ่งที่ต้องประเมินได้ (evaluation)

Munzert (1991 อ้างถึงใน สุริเยศ สุขแสง, 2548) กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลจากกระบวนการคิดเกิดจากการกระทำสร้างสรรค์ ผลงาน หรือการปฏิบัติทางศิลปะ ดนตรี การละคร และทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคลสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นด้วยการฝึกหัด โดยมีผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำ โดยการจัดสถานการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความพึงพอใจของบุคคลและที่สำคัญจะต้องรับฟังเหตุผลความคิดเห็นของผู้เรียนเป็นหลัก

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการคิดของบุคคลที่สามารถขยายหรือปรับเปลี่ยนขอบเขตความคิดที่มีอยู่เดิมสู่ความคิดที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมเป็นความคิดที่มีคุณค่า และเป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

3.2 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้อธิบายไว้มีความแตกต่างกันออกไปตามพื้นฐานประสบการณ์ และความเชื่อต่างๆ ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ มีดังนี้

Guilford (1950 อ้างถึงใน สมาน ถาวรรัตนวิช, 2541) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาคนแรกๆ ที่ให้นิยามปฏิบัติการ และการวัดความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ โดย Guilford ได้กล่าวว่า

ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดอเนกนัยจัดอยู่ในมิติที่ 2 ของโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellectual: SOI) ซึ่งโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford ประกอบด้วย 3 มิติ

มิติที่ 1 เนื้อหา (contents) เป็นมิติแทนเนื้อหา ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิดโดยสมองจะรับสิ่งนี้เข้าไปในกระบวนการคิด ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ ภาพ (figural) สัญลักษณ์ (symbolic) ภาษา (semantic) และพฤติกรรม (behavior)

มิติที่ 2 กระบวนการคิด (operations) เป็นมิติที่แสดงลักษณะกระบวนการของสมอง จำแนกได้ 5 ลักษณะ ได้แก่ การรู้และเข้าใจ (cognition) การจำ (memory) ความคิดแบบอเนกนัยหรือความคิดกระจาย (divergent thinking) ความคิดแบบเอกนัยหรือความคิดรวม (convergent thinking) และการประเมินค่า (evaluation) ซึ่งความคิดแบบอเนกนัยหรือความคิดกระจาย (divergent thinking) หมายถึงความสามารถทางสมองในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ หลายแง่ หลายมุม หลายทิศทาง คิดหาคำตอบได้โดยไม่จำกัดจำนวน ทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ซึ่ง Guilford ได้อธิบายว่า ความคิดแบบอเนกนัยก็คือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

มิติที่ 3 ผลของการคิด (products) เป็นมิติที่แสดงผลที่ได้รับจากการทำงานของสมอง เมื่อสมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่รับในมิติที่ 2 ผลที่ได้จะออกมาในมิติที่ 3 ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ได้แก่ หน่วย (unit) กลุ่มหรือจำพวก (classes) ความสัมพันธ์ (relation) ระบบ (systems) การแปลงรูป (transformations) การประยุกต์ (implication)

Torrance (1962 อ้างถึงใน นฤมล จันทร์สุขวงศ์, 2551) ได้จำแนกกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อเท็จจริง (fact finding) โดยขั้นนี้เริ่มตั้งแต่การเกิดความรู้สึกกังวลหรือสับสนวุ่นวายในจิตใจ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเกิดจากสาเหตุอะไร ต้องพิจารณาดูว่า สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกเหล่านั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (problem finding) เมื่อใช้ความคิดพิจารณาโดยรอบคอบแล้วจึงเกิดความเข้าใจในปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 การค้นพบความคิด (idea finding) เมื่อเข้าใจว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็พยายามคิดและตั้งสมมุติฐานแล้วรวบรวมข้อมูลต่างเพื่อทดสอบสมมุติฐานนั้น

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (solution finding) เป็นขั้นที่พบคำตอบหลังจากที่ทดสอบแนวคิดและสมมุติฐาน

ขั้นที่ 5 การยอมรับผลจากการค้นพบ (acceptance finding) เป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์ และพัฒนาแนวคิดต่อไปว่า สิ่งที่ค้นพบจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดและข้อค้นพบใหม่ต่อไปที่เรียกว่า สิ่งใหม่ที่ท้าทาย (new challenge)

De Bono (1982 อ้างถึงใน นฤมล จันทร์สุขวงศ์, 2551) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดที่จะคิดนอกกรอบ ซึ่งเทคนิคในการคิดนอกกรอบมีดังนี้

1) เทคนิคการหาความคิดครอบงำและองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา (dominate idea and crucial factor) กล่าวคือ ในสภาพการณ์ที่เป็นปัญหา คนเราจะมีแนวคิดครอบงำทำให้การคิดแก้ปัญหาเป็นไปตามแนวคิดเดิม บางครั้งไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แนวคิดที่ครอบงำทำให้ปิดแนวคิดอื่นๆ ที่เป็นแนวคิดแปลกใหม่ หรือเป็นความคิดริเริ่ม ดังนั้นเมื่อต้องการแก้ปัญหาจะต้องใช้เทคนิคความคิดว่า การครอบงำนั้นคืออะไร และจะต้องสร้างแนวคิดให้แตกต่างออกไปจากแนวคิดครอบงำ

2) เทคนิคการเลื่อนการตัดสินใจ (suspended judgment) กล่าวคือ เมื่อคิดแก้ปัญหาในปัญหาใดปัญหาหนึ่ง แนวคิดบางอย่างอาจมองดูแล้วไม่น่าจะใช้แก้ปัญหาได้ หรือดูพิสดารจากสภาพการณ์โดยทั่วไป อย่าเพิ่งด่วนตัดสินใจว่าแนวคิดนั้นไม่สมเหตุสมผล แต่ควรให้ระยะเวลาการตัดสินใจแนวคิดนี้ออกไปอีก แล้วกลับมาคิดทบทวนอีกครั้งว่า แนวคิดนี้มีส่วนต่ออะไรที่น่าจะนำมาใช้ในการสร้างแนวคิดที่เป็นประโยชน์ได้อย่างไร

3) เทคนิคการเปลี่ยนความเชื่อเดิม (challenging assumption) กล่าวคือประสบการณ์เดิมหรือความเชื่อเดิมเป็นสิ่งจำกัดขอบเขตของแนวคิดที่จะใช้ในแก้ปัญหาจะต้องพยายามคิดที่จะเปลี่ยนความเชื่อเดิม เพราะปัจจุบันจะเห็นได้ชัดว่าปัญหาเดียวกันมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้มากมายไม่ใช่เฉพาะวิธีเดิมๆ ที่เคยใช้มาในอดีต

4) เทคนิคการค้นหาคำตอบในหลายๆ ทาง วิธีการนี้จะทำให้ทราบความเชื่อเดิมและสร้างแนวคิดได้หลายๆแนวคิดในการแก้ปัญหาโดยการถามว่าทำไม (the why technique) เพื่อให้สามารถทราบว่าความเชื่อเดิมที่กำหนดแนวคิดมีว่าอย่างไร และเพื่อเปลี่ยนความเชื่อเดิมว่าไม่จำเป็นเฉพาะแนวคิดแบบเดียวเท่านั้นที่จะใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าเราเกิดแนวคิดใหม่เกิดความเชื่อใหม่ ก็จะทำให้เรามีแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หลายๆแนวคิด หรือหลายๆวิธี

จากแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าทฤษฎีของกิลฟอร์ด มุ่งเน้นที่การคิดแบบอเนกนัย เป็นการคิดหลายแนวทางทั้งในแง่ความแปลกใหม่ ความเป็นต้นคิด ความรวดเร็วและความยืดหยุ่นในการคิด สำหรับแนวคิดและเทคนิคของเดอบิโน นั้นเน้นให้เกิดการสร้างแนวคิดเพื่อใช้แก้ปัญหาและทำให้ผู้คิดได้ตระหนักถึงการสร้างกรอบครอบงำว่าเป็นอุปสรรคที่จะผลิตงานออกมาอย่างสร้างสรรค์ มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตแต่ยังไม่มีการสร้างแบบวัดมาตรฐานเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของเดอบิโนโดยตรง ส่วนทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์มีนักการศึกษาจำนวนมาก

มากนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีจุดเด่นในด้านแบบวัดมาตรฐานตามแนวคิดของทอเรนซ์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์มาเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์

3.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลไม่สามารถมองเห็นภาพจนได้ชัดเจน นักจิตวิทยาหรือนักการศึกษาจึงได้มีการระบุพฤติกรรมหรือลักษณะที่บุคคลแสดงออกมาจัดเป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคลได้ ซึ่งมีนักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย 2 ท่าน ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

Guilford (1967 อ้างถึงใน สมาน ถาวรรัตนวิช , 2541) เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดอเนกนัย ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ความคิดคล่อง (fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดได้อย่างรวดเร็วมีปริมาณมาก และไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน หรือเป็นความสามารถในการผลิตความคิดได้หลากหลาย ความคิดคล่องในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพราะในการแก้ปัญหานั้นต้องการความรวดเร็ว และคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้หลายวิธี

2) ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทางเป็นการคิดที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด

3) ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดง่าย ๆ ธรรมดา หรือความคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ความคิดริเริ่มเกิดจากการนำความรู้เดิมมาดัดแปลงและประยุกต์ให้เป็นสิ่งใหม่

4) ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียด เป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เห็นภาพได้ชัดเจน ซึ่งความคิดละเอียดลออ จัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่งหรือขยายความคิดเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น

Torrance (1973 อ้างถึงใน สุริเยศ สุขแสง , 2548) เป็นผู้นำแนวคิดและองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford มาใช้ในการศึกษาวิจัยในรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่ง Torrance สนใจที่จะศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยเน้นความคิดสร้างสรรค์ใน 3 องค์ประกอบ คือ

1) ความคิดคล่อง เป็นความสามารถในการผลิตความคิดได้หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อคำถามปลายเปิดและคำถามอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นความคิดทางภาษาหรือท่าทาง เช่น ความสามารถ

ทางคณิตศาสตร์ ดนตรี และศิลปะ เป็นต้น หรืออาจจะกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า เป็นความคิดคล่องทางด้านการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (associational fluency)

2) ความคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการกระทำต่อปัญหาได้หลากหลาย และสามารถแปลงความรู้หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์ได้หลายๆด้าน

3) ความคิดริเริ่ม เป็นความคิดที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดาหรือความคิดที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น หรือเป็นการรวมกันของความคิดที่ไม่มีความสัมพันธ์มาก่อน ทั้งในด้านความคิดหรือการกระทำ

จากแนวความคิดของ Guilford และ Torrance ที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบที่เหมือนกัน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยยึดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Torrance ซึ่งความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1) ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว 2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภทและหลายทิศทาง และ 3) ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร

3.4 ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกมาของแต่ละบุคคล มีนักวิจัยและนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

Guilford (1967 อ้างถึงใน สุริเยศ สุขแสง, 2548) กล่าวว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นผู้ที่มีความสามารถในด้านวิธีการคิดต่างๆ

1) มีความคิดคล่อง (fluency) สามารถคิดได้อย่างรวดเร็วและมีปริมาณมาก และไม่ซ้ำในเรื่องเดียวกัน ความคิดคล่องมีความสำคัญในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพราะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้านั้นต้องการความรวดเร็วและคิดหาวิธีแก้ไขได้หลายวิธีมีความคิดที่แปลกใหม่

2) มีความคิดที่แปลกใหม่ (novelty) สามารถคิดได้แตกต่างจากความคิดง่าย ๆ ธรรมดาหรือความคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ซึ่งเป็นความคิดที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น มีความยืดหยุ่นในการคิด เป็นการคิดที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีความสามารถในการสังเคราะห์

3) มีความคิดยืดหยุ่น (flexibility) เป็นการคิดที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

4) มีความสามารถในการสังเคราะห์ (synthesizing ability) เป็นความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นจากความคิดที่ไม่เหมือนใคร

5) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (analyzing ability) สามารถคิดแยกโครงสร้างออกเป็นส่วนๆ และนำมารวบรวมประกอบให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานชิ้นใหม่

6) มีการปรับเปลี่ยนหรือการให้นิยามใหม่ (reorganization or redefinition) สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้นหรือตีความ ขยายความ และนำข้อมูลไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น

7) มีการคิดซับซ้อน (complexity) สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่หลากหลายและถ่ายโยงความคิดไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8) มีความสามารถในการประเมิน (evaluation) การมองเห็นคุณค่าของงานที่สร้างสรรค์ขึ้นมาและสามารถประเมินตนเองได้ตามความเป็นจริง

Anderson et al. (1970 อ้างถึงใน นฤมล จันทร์สุขวงศ์, 2551) ได้กล่าวถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้ เป็นผู้ที่อุทิศตนให้กับงานและชอบทำงานที่ยาก และหลากหลาย มีความมุ่งมั่นในการติดตามปัญหาที่มีความสามารถในการสรุปใจความสำคัญ สนุกกับการคิดในสิ่งที่ท้าทายมีจิตใจจดจ่อกับงานที่ทำไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ไม่วิตกกังวลกับข้อผิดพลาด แต่นำข้อผิดพลาดมาเป็นบทเรียน ไม่ด่วนสรุปเหตุการณ์ต่างๆ เร็วจนเกินไป ก่อนที่จะสำรวจให้แน่ใจเสียก่อน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ดีถ้วน วัตถุประสงค์การเปลี่ยนแปลงแต่ไม่พอใจในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง ชอบแสดงออก กล้าแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นอยากรู้อยากเห็นและชอบตั้งคำถามให้กับตัวเองว่า “ทำไม” และ “อย่างไร”

สรุปได้ว่า ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดคล่อง มีความคิดที่แปลกใหม่มีคุณค่า สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

3.5 แนวทางในพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางปัญญาที่มีอยู่ในตัวของบุคคลทุกคนแต่จะมีระดับความมากน้อยแตกต่างกันบ้างตามระดับอายุและวัฒนธรรม หากได้รับการกระตุ้นและพัฒนาพลังงานแห่งการสร้างสรรค์ก็จะทำให้เป็นคนที่มีความริเริ่มทางความคิด มีความคิดที่อยู่นอกกรอบและสามารถหาหนทางในการที่จะสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้เสมอ ดังนั้นนักการศึกษาจึงได้เสนอแนะแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

Torrance (1959 อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2545) ได้เสนอหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายประการ ซึ่งเน้นตัวครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญดังนี้

1) การส่งเสริมให้เด็กถามและให้ความสนใจต่อคำถามที่แปลกๆ ของเด็ก เขายังเน้นว่าพ่อแม่ หรือครู ไม่ควรมุ่งคำตอบที่ถูกแต่เพียงอย่างเดียว เพราะในการแก้ปัญหาแม้เด็ก อาจจะใช้วิธีการเดาโดยใช้การสังเกตและประสบการณ์ของเด็ก

2) ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลกๆ ของเด็กด้วยใจเป็นกลาง เมื่อเด็กแสดงความคิดเห็นเรื่องใด แม้จะยังเป็นความคิดที่ยังไม่เคยได้ยินมาก่อน ผู้ใหญ่ก็อย่าเพิ่งตัดสินใจและลดทอนความคิดนั้น แต่รับฟังไว้ก่อน

3) กระตุ้นหรือรับต่อคำถามแปลกๆ ของเด็กด้วยคำตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวา หรือชี้แนะให้เด็กหาคำตอบจากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง

4) แสดงให้เด็กเห็นว่า ความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่าและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งจะ ทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจและมีกำลังใจที่จะคิดสร้างสรรค์งานต่อไป

5) กระตุ้นให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ควรให้โอกาสและเตรียมการให้เด็กได้เรียนรู้ตนเอง และยกย่องเด็กที่มีการเรียนรู้ตนเอง ครูอาจเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะลดการอธิบาย และการบรรยายลงบ้าง แต่เพิ่มให้นักเรียนมีความคิดริเริ่ม กิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น

6) เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ อย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยไม่ต้องใช้วิธีชูด้วยคะแนน หรือวิธีการสอบ การตรวจสอบ เป็นต้น

7) พึงระลึกว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็ก จะต้องใช้เวลาในการพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป

8) ส่งเสริมให้เด็กมีจินตนาการของตนเอง และยกย่องชมเชย เมื่อเด็กมีจินตนาการที่แปลก และมีคุณค่า

Davis (1991 อ้างถึงใน สุริเยศ สุขแสวง, 2548) กล่าวถึงสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1) ครูควรตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีเจตคติที่ดีและสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์

2) ครูควรพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในด้านให้คำจำกัดความ กระบวนการคิด วิธีการคิดและการตรวจสอบวิธีการคิด เป็นต้น

3) ครูควรจัดกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบให้นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์

4) ครูควรฝึกให้นักเรียนขยายขอบเขตของความรู้ที่ได้รับไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

5) ครูควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์กับนักเรียนด้วย เพื่อพัฒนาความเข้าใจ ความสามารถและเจตคติที่ดีต่อการคิดสร้างสรรค์

Gallaher and Gallaher (1994 อ้างถึงใน สุริเยส สุขแสง, 2548) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียน การสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

- 1) จัดหลักสูตรโดยเน้นการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้บทบาทมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหา และครู และต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
- 2) จัดให้ผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียนในการทำงานหรือทำโครงการต่าง ๆ
- 3) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมได้เสนอความคิดในการจัดการเรียนการสอน
- 4) กระตุ้นให้นักเรียนได้ตระหนักว่าความจริงเป็นสิ่งที่ต้องค้นหามากกว่าที่จะคิดว่าความจริงเป็นสิ่งที่ต้องเปิดเผย
- 5) ครูจะต้องพัฒนาตนเองในด้านเนื้อหาและกลวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

Sternberg and Williams (1996 อ้างถึงใน สุริเยส สุขแสง, 2548) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลด้วยตนเองไว้ สรุปได้ดังนี้

- 1) สร้างแรงจูงใจในการที่จะฝึกความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง
 - 2) ฝึกการตั้งสมมติฐาน สันนิษฐานหรือคาดการณ์ล่วงหน้าโดยการตั้งคำถาม
 - 3) เข้าใจการแก้ปัญหาและพยายามแก้ปัญหาให้ได้ถูกต้องชัดเจน
 - 4) สร้างความคิดของตนเองให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
 - 5) ให้เวลากับการฝึกความคิดสร้างสรรค์ยอมรับข้อผิดพลาด กล้าฝ่าฟันอุปสรรคและความยุ่งยาก
 - 6) กล้าแสดงออกและนำเสนอความคิดของตนเองต่อสาธารณชน
 - 7) กระตุ้นให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลกใหม่และสามารถทำประโยชน์แก่ผู้อื่นได้
 - 8) ปรับปรุงและเสริมสร้างความสามารถในความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้น
 - 9) หมั่นแสดงทรรศนะที่เป็นจินตนาการเพื่อให้เกิดกิจกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ จะต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้
- 1) ไม่จำกัดรูปแบบจนเกินไป ปล่อยให้ให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ ซึ่งจะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
 - 2) ให้โอกาสนักเรียนแสดงความคิดเห็น ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ
 - 3) ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามถึงแม้จะไม่ตรงประเด็น

- 4) ครูไม่ควรดูถูกแนวคิดของนักเรียน
- 5) ไม่ควรมีกฎและระเบียบเข้มงวดจนเกินไป
- 6) ไม่ควรสร้างบรรยากาศให้เกิดความหวาดกลัว
- 7) หลีกเลี่ยงการลงโทษ
- 8) ครูควรสร้างแรงจูงใจ (motivation)
- 9) ครูควรเสริมพลังใจ (reinforcement)
- 10) ครูควรจัดกิจกรรมเสริมความคิดสร้างสรรค์

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542) ได้กล่าวถึงวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองไว้ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1) ทำสิ่งที่คุ้นเคยให้แปลก การที่จะคิดเรื่องเดียวกันกับคนอื่นและคิดให้แปลกไปจากคนอื่นได้นั้นจะต้องฝึกหัดเป็นคนช่างสงสัยและบางครั้งต้องคิดแบบเรียบง่ายบ้าง อย่าคิดสลับซับซ้อนจนเกินไป เพราะสิ่งทั้งหลายที่อยู่รอบตัวเราบางครั้งก็เกิดขึ้นจากความคิดแบบพื้น ๆ ธรรมดา

2) ทำสิ่งที่แปลกให้คุ้นเคย การฝึกตนเองให้มีความคุ้นเคยกับสิ่งที่แปลกอยู่เป็นประจำจะทำให้เราเป็นคนที่มีความกล้าที่จะคิดโดยไม่ถูกล้อมกรอบในเรื่องความเคยชิน หรือติดอยู่กับค่านิยมที่เน้นแต่เรื่องความสำเร็จและประณามความล้มเหลว

3) ให้อเวลาในการคิด สมอบของคนเราต้องการทั้งเวลาและอิสรภาพ ดังนั้นในการทำอะไอก็ตามควรจะให้เวลาเพื่อไว้สำหรับสมอบได้มีเวลาคิดไตร่ตรอง ไม่รีบร้อนในการตัดสินใจจนเกินไป มีสมาธิ ค่อย ๆ คิด จิตใจไม่ฟุ้งซ่าน ซึ่งจะทำให้มองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลาย ๆ แนวทาง

4) คิดในเชิงสมมติอยู่เสมอ การคิดในเชิงสมมตินี้สามารถทำได้โดยการตั้งคำถามกับตัวเราเองเสมอ ๆ ว่า “อะไรจะเกิดขึ้น ถ้า.....”

5) คิดอย่างคลุมเครือ การกระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างคลุ้มเครือ้นั้นสามารถทำได้ด้วยการตั้งคำถามให้คลุ้มเครือเอาไว้ ความคลุ้มเครือในการคิดจะช่วยทำลายกำแพงที่ปิดล้อมความคิดลงได้ ทำให้สามารถคิดได้กว้างขวางและปลอดโปร่งขึ้น การกระตุ้นให้เกิดความคิดคลุ้มเครืออาจทำได้โดยการตั้งคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิด คือ มีคำตอบได้มากกว่าหนึ่งคำตอบหลาย ๆ แนวทาง

6) ไม่ยึดติดกับความถูกต้องหรือความผิดพลาด ทั้งนี้ความล้มเหลวหรือข้อผิดพลาดถือเป็นบทเรียนในการแสวงหาแนวทางใหม่ด้วยความอดทนและเพียรพยายามที่จะขจัดข้อบกพร่องให้หมดสิ้นไป

7) มีทัศนคติที่ดี การที่สมอบจะปลอดโปร่งความคิดจะแจ่มใสจำเป็นต้องอาศัยพลังจิตที่ดี มาช่วยสนับสนุน การมีทัศนคติที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญ ต้องพยายามทำตนให้เป็นคนที่มีความหวังอยู่

เสมอ ไม่เห็น้อยหน้าย ท้อแท้ หรืออับจนต่อชีวิต โดยจะต้องคิดอยู่เสมอว่า “พรุ่งนี้จะต้องดีกว่าวันนี้”

จากแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทดลอง ศึกษา ค้นคว้า ค้นหาสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ให้นเวล่านักเรียนในการคิด ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ กล้าซักถามในสิ่งที่สงสัยโดยไม่คิดว่าเป็นสิ่งที่ผิดหรือไม่สมควร ควรสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยและผ่อนคลายความตึงเครียด

3.6 การวัดความคิดสร้างสรรค์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ จะวัดความสามารถในการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร และมีคุณค่าให้ได้หลาย ๆ คำตอบหรือสามารถคิดได้หลาย ๆ ทาง (divergent thinking) ดังนั้นปัญหาแต่ละข้อ มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายอย่างซึ่งแตกต่างจากการวัดสติปัญญาที่จะมีคำตอบที่ถูกต้องมีเพียงคำตอบเดียว

อารี รังสินันท์ (2532) ได้สรุปการวัดความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1) การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ เช่น สังเกตการเล่น การทำกิจกรรมต่างๆของเด็ก การเล่านิทาน การแต่งเรื่องใหม่ การคิดเกมใหม่ๆ ตลอดจนพฤติกรรมการแสดงออกถึงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความงาม เป็นต้น

2) การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ ดังเช่น Guilford และ Torrance ได้ออกแบบทดสอบโดยอาศัยวิธีการวาดภาพ เพื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะของความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบ และการตกแต่งภาพ เป็นต้น

3) รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กดูภาพรอยหยดหมึกแล้วคิดสร้างสรรค์ต่อจากภาพ มักใช้กับเด็กประถมศึกษาเพราะเด็กจะมีจินตนาการและสนุกกับการค้นหาคำตอบ โดยคำตอบจะช่วยให้เห็นความสามารถในการประดิษฐ์ อารมณ์ขัน ลักษณะจินตนาการ ความรู้สึก และความสามารถในการรับรู้ต่อรอยหยดหมึก

4) การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนดและการประเมินจากงานศิลปะของเด็ก นักจิตวิทยาที่มีความเห็นสอดคล้องกันว่าเด็กในวัยประถมศึกษาที่มีความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์ และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ในงานศิลปะได้ดี

5) แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่ง เป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีทั้งที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ

และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อช่วยให้แสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลา ด้วยเป็นที่นิยมใช้ ตัวอย่างแบบทดสอบที่นิยมใช้ เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ ทอแรนซ์ เป็นต้น

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวัดพฤติกรรมการแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ ซึ่งได้มีผู้ออกแบบไว้ในหลายลักษณะ สมศักดิ์ ภูวิภาดาภรณ์ (2536) กล่าวว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance test of creative thinking) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของวอลลาชและโคแกน (Wallach and Kogan test) ซึ่งในที่นี้จะนำเสนอ เฉพาะแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance test of creative thinking) มี ลักษณะดังนี้

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ (อารี รังสินนท์, 2532) ศาสตราจารย์ ดร.อี พอล ทอแรนซ์ แห่งมหาวิทยาลัยจอร์เจีย สหรัฐอเมริกาเป็นผู้พัฒนาเครื่องมือการวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งแบบสำรวจ แบบทดสอบหลายรูปแบบขึ้นสำหรับทดสอบ Torrance ได้พัฒนาขึ้นภายใน ขอบเขตและเนื้อหาทางการศึกษาซึ่งเป็นโปรแกรมวิจัยระยะยาวที่เน้นเฉพาะในเรื่องของ ประสิทธิภาพในห้องเรียนที่จะสนับสนุนและช่วยให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบ ความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ มีดังต่อไปนี้

- 1) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (thinking creative with pictures) ซึ่งมี 2 แบบ คือ แบบ A และ แบบ B
- 2) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา (thinking creative with words) ซึ่งมี 2 แบบ คือ แบบ A และ แบบ B
- 3) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยเสียงและภาษา (thinking creative with sounds and words)
- 4) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยการปฏิบัติและการเคลื่อนไหว (thinking creatively in action and movement)

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ A (thinking creative with pictures form A) และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาแบบ B (thinking creative with words form B) แบบทดสอบนี้ใช้ได้ตั้งแต่เด็กอนุบาล-อุดมศึกษา ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อย 5 ชุด ซึ่งทอแรนซ์ เรียกแบบทดสอบย่อยว่า กิจกรรม คำชี้แจงในแบบทดสอบจะ เน้นให้นักเรียนเกิดความสุขสนาน ชัดความกลัวสร้างความรู้สึกรอบอุ้นใจ

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา (2536) ศึกษาเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการให้รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 38 คน ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมาน ถาวรรัตนวณิช (2541) ศึกษาผลของการใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหลังการทดลองกลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญามีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ธนพร วีระเจริญกิจ (2549) ศึกษาเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์ระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบรายงานตนเองเกี่ยวกับแบบการเรียน แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีแบบการเรียนทั้ง 6 แบบ โดยแบบการเรียนที่พบมากที่สุด คือ แบบการเรียนแบบหลักเลี้ยว รองลงมาได้แก่แบบร่วมมือ แบบแข่งขัน แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา และแบบอิสระตามลำดับ และพบว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบร่วมมือมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดสร้างสรรค์และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด

ตอนที่ 4 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายท่านดังนี้

Dewey (1993, อ้างถึงใน อรพรรณ ลีอนุญวัชชัย, 2543) นักการศึกษาที่มีชื่อเสียงในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ที่เกิดจาก ให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (learning by doing) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นลักษณะของความคิดที่มีการสะท้อนกลับ (reflective thinking) มีการไตร่ตรองอย่างสุขุมรอบคอบ มีเป้าหมายในการวิเคราะห์ข้อความรู้เพื่อตัดสินใจเชื่อหรือปฏิบัติ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดโดยเริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากสับสน และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

Watson and Glaser (1964 อ้างถึงใน สุพรรณณี สุวรรณจรัส, 2543) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดที่ประกอบด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะ โดยที่ทัศนคติหมายถึง ทัศนคติต่อการแสวงหาความรู้ และการยอมรับการแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นความจริงแล้วใช้ความรู้ด้านการอนุมานสรุปใจความสำคัญ โดยการตัดสินใจจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับหลักตรรกวิทยา ตลอดจนทักษะในการใช้ทัศนคติ และความรู้ดังกล่าวมาประเมินผลความถูกต้องของข้อความ

Ennis (1989 อ้างถึงใน อ้างถึงใน สุพรรณณี สุวรรณจรัส , 2543) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นความสามารถในการพิจารณา ไตร่ตรอง อย่างมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือควรทำช่วยให้ตัดสินใจสภาพการณ์ได้ถูกต้อง

อำพร ไตรภักทร (2543) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า เป็นการคิดไตร่ตรองที่เน้นในเรื่องการตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่อสิ่งใด หรือจะทำหรือไม่ทำสิ่งใด ความหมายนี้ได้เน้นรวมเอาความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) เข้าไว้ในคำจำกัดความของ critical thinking ด้วย ทั้งนี้จะเห็นได้จาก ไม่ว่าจะเป็นการสร้างทฤษฎีใหม่ๆ การมองปัญหาด้วยมุมมองที่หลากหลาย การถามคำถาม การหาทางออกที่เป็นไปได้หลายๆทาง การวางแผนเพื่อตรวจสอบบางสิ่งบางอย่าง เป็นการกระทำที่สร้างสรรค์ที่อยู่ภายใต้คำจำกัดความนี้ด้วย

อรพรรณ ลือบุญวัชชัย (2543) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า เป็นการใช้ปัญญาในการวินิจฉัยพิจารณา ไตร่ตรองอย่างสุขุม รอบคอบ มีเหตุผล มีการประเมินสถานการณ์ เชื่อมโยงเหตุการณ์ มีการตีความ สรุปความ โดยอาศัยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนในการสำรวจหลักฐานอย่างละเอียด ถูกต้อง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และข้อตัดสินใจที่สมเหตุสมผล

สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์ (2545) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ที่จะช่วยในการตัดสินใจดังนี้

- 1) ความรู้ ถ้ามีความรู้มากจะทำให้คิดได้เร็วและดีกว่า
- 2) การสรุปอ้างอิงจะทำให้สามารถเข้าใจสถานการณ์ต่างๆ ได้ดีขึ้น ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น
- 3) ทักษะการประเมิน การประเมินจะทำให้สามารถระบุและเลือกข้อมูลได้เหมาะสม เชื่อถือได้ สามารถเปรียบเทียบ และชี้แจงนำหนักจากข้อมูลที่มีอยู่
- 4) ทักษะการสังเคราะห์ความคิด คือ ความสามารถในการพิจารณาถึงความเหมาะสมของความคิดและปรับความคิดให้เหมาะสม

จากนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ในการพิจารณา

ไต่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นปัญหา หรือสถานการณ์ที่ปรากฏ เพื่อนำไป ปฏิบัติการสรุป หรือการตัดสินใจในการที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งใด

4.2 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำรงชีวิต เนื่องจากช่วยให้บุคคล สามารถพิจารณาที่จะยอมรับหรือปฏิเสธ หรือตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลหรือข้อกล่าวอ้างอย่าง ระมัดระวังและรอบคอบ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือทำสิ่งใด โดยที่ Bassham, Irwin and Nardone, Wallace (2005, อ้างถึงใน กนกพรส ฤมลปติก, 2551) ได้อธิบายความสำคัญ ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเรียน การเรียนในระดับต่างๆ โดยเฉพาะระดับอุดมศึกษาจะมุ่งเน้นไปที่การคิดระดับสูง เช่น ความกระตือรือร้น ความสามารถในการ ประเมินข้อมูล นักศึกษาจำเป็นต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งการเสริมศักยภาพของ หลักสูตรในมหาวิทยาลัยทำได้โดยการเพิ่มคาบเรียนที่สอนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนต้องได้รับการฝึกฝนทักษะต่างๆ เช่น การทำความเข้าใจข้อโต้แย้งหรือความเชื่อต่างๆ การ คิดอย่างมีวิจารณญาณจะช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าใจข้อโต้แย้งและประเด็นปัญหาในเรื่องที่ เรียนได้มากขึ้น

2. ความสำคัญของการคิดวิจารณ์ในการทำงาน นายจ้างไม่ได้ต้องการลูกจ้างที่มี ทักษะเฉพาะทางสูงๆ เพราะทักษะส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ระหว่างการทำงาน แต่ถ้าลูกจ้างมี ทักษะการคิดและการสื่อสารที่ดีจะส่งผลให้มีการเรียนรู้เร็ว สามารถแก้ปัญหาได้ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถสื่อสารหรือนำเสนอความคิดเห็นของตนออกมาได้อย่าง ชัดเจน ด้วยเหตุนี้ การจัดการเรียนการสอนจึงควรมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่ นักเรียน

3. ความสำคัญของการคิดวิจารณ์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การคิดอย่างมี วิจารณญาณมีความสำคัญต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นนอกห้องเรียนและนอกสถานที่ทำงานหลาย สถานการณ์ เช่น

1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณช่วยไม่ให้นักบุคคลตัดสินใจผิดพลาด เพราะใน ชีวิตประจำวันบุคคลต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค ถ้าการตัดสินใจผ่านการคิด อย่างมีวิจารณญาณบุคคลนั้นก็จะมีสติกว่าเป็นการตัดสินใจที่ไม่สมเหตุผล

2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้สังคมประชาธิปไตยซึ่ง การตัดสินใจที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งใดจะต้องมีความรอบคอบและระมัดระวังมากที่สุด เพราะทุก วันนี้มีปัญหาสังคมเกิดขึ้นมากมาย เช่น การเสื่อมโทรมของสังคม การทำลายสิ่งแวดล้อม

3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการเรียนรู้ถึงคุณค่า เช่น บุคคลที่คิดว่าจุดศูนย์กลางของจักรวาลคือโลก หรือคิดว่าความคิดของตนเองสำคัญที่สุด เมื่อได้เรียนรู้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้วจะลดความลำเอียงและอคติลงได้

อรรถพรณ ลีอนุญวรัชชัย (2543) ได้กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นการทำงานของสมองในระดับสูง ต้องใช้สติปัญญาในการคิด พิจารณาไตร่ตรองอย่างสุขุมรอบคอบ ใช้เหตุผล ใช้องค์ความรู้และประสบการณ์ทั้งการสรุปเชิงเหตุผล เพื่อนำไปสู่ความรู้ที่แท้จริง ถูกต้อง และลึกซึ้ง จนสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นความคิดวิจรรย์ญาณจึงมีความสำคัญสำหรับบุคคลทุกระดับ ทุกอาชีพ รวมถึงการดำเนินชีวิตประจำวันดังนี้

1. การคิดเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ที่มีสมอง มีปัญญา มนุษย์จะต้องคิดอยู่ตลอดเวลา เพื่อพัฒนาสร้างสรรคโลก สังคม ครอบครัว และตนเอง เพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะนำไปสู่ความรู้ที่ดีขึ้น เมื่อมีสิ่งเร้าผ่านมากกระทบความรู้สึก เราเพียงแต่รับรู้ เมื่อเราได้ใช้ความคิดต่อไปเราก็จะมีการรับรู้ที่ดีขึ้น ชัดเจนขึ้น เมื่อเราใช้การสังเกต เราก็จะเห็นข้อมูล เมื่อมีการคิด การตีความ การทำความเข้าใจข้อมูล เหตุการณ์ ด้วยการให้สมองต่อไป เราก็จะเกิดความเข้าใจชัดเจนในประเด็นปัญหา สามารถอธิบายได้ ยืนยันได้ ถูกต้องและเหมาะสม

3. ความคิดวิจรรย์ญาณจะนำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตประจำวัน ในสังคมยุคข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายอย่างรวดเร็วและมากมาย การตัดสินใจเลือกรับข้อมูลข่าวสาร การตัดสินใจเชื่อหรือไม่เชื่อในข้อมูลและเหตุการณ์ที่รับทราบ ตลอดจนการตัดสินใจในการเลือกปฏิบัติ จำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ วิวินิจฉัย และตีความข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสม

4. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทุกสาขาวิชา มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มนุษย์จะต้องใช้ปัญญาในการติดตามข้อความรู้เหล่านั้นสม่ำเสมอ มนุษย์ต้องคิดวิเคราะห์ เพื่อประยุกต์ศาสตร์ต่างๆ ที่มีวิวัฒนาการมากขึ้น เพื่อนำไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม จำเป็นต้องใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตทุกช่วง ดังนั้นการเสริมสร้างความคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งที่หน่วยงานต่างๆไม่ควรมองข้าม

4.3 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Dressel & Mayhew (1957 อ้างถึงใน สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์, 2545) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถด้านต่างๆ 5 ด้าน ดังนี้

1) ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1) การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การล่วงรู้ถึงเงื่อนไขต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

1.2) การนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา นิยามองค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรม จำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วนประกอบที่สามารถจัดการกระทำได้ ระบุองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา จัดองค์ประกอบของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2) ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหาคือการตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหาการจำแนกแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้กับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องไม่ได้ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระบบระเบียบของข้อมูล

3) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวหาว่า การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล

4) ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะต่อคำตอบของปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้นการกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบและเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5) ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ซึ่งประกอบด้วย

5.1) การลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างคำกับประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2) การพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจ และความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปที่แน่นอนกับการคิดหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

5.3) การประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

Glaser (1941 อ้างถึงใน กนกรส ถมปติก, 2551) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขั้นตอนดังนี้

- 1) การระบุปัญหา
- 2) การหาแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
- 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4) การกำหนดสมมติฐาน
- 5) การทำความเข้าใจกับภาษาและการใช้ภาษาที่ถูกต้องชัดเจน
- 6) การแปลผลข้อมูล
- 7) การประเมินหลักฐานที่มีอยู่
- 8) การหาความเชื่อมโยงเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างข้อมูลต่างๆ
- 9) การลงข้อสรุป
- 10) การทดสอบข้อสรุป
- 11) การสร้างรูปแบบใหม่ของความเชื่อพื้นฐานของประสบการณ์
- 12) การตัดสินใจในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องแม่นยำและมีคุณภาพ

Ennis (1985 อ้างถึงใน สุพรรณณี สุวรรณจรัส, 2543) ได้อธิบายกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1) ทักษะการนิยาม ได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา ข้อสรุป ระบุเหตุผลทั้งที่ปรากฏและไม่ปรากฏผล การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไขข้อตกลงเบื้องต้น

2) ทักษะการตัดสินข้อมูล ได้แก่ การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การพิจารณาความสอดคล้อง

3) ทักษะการอ้างอิงในการแก้ปัญหาและการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การอ้างและตัดสินใจในการสรุปแบบอุปนัย การนิรนัย โดยมีความตรง การทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างน่าเชื่อถือ

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ได้อธิบายกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

- 1) การระบุหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา ข้อคำถาม หรือข้อโต้แย้ง
- 2) การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่พิจารณาจากแหล่งต่างๆที่มีอยู่ ได้แก่ การรวบรวมโดยตรงและโดยอ้อม รวมทั้งการดึงข้อมูลจากประสบการณ์เดิม

- 3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการระบุความเพียงพอของข้อมูล
- 4) การระบุลักษณะของข้อมูล เป็นการแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลที่มีอยู่ว่าข้อมูลใดเป็นความคิดเห็น ข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง
- 5) การตั้งสมมติฐาน เพื่อกำหนดขอบเขต แนวทางของการพิจารณาข้อสรุปของประเด็นคำถาม หรือข้อโต้แย้ง โดยอาศัยความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์และการตั้งสมมติฐาน
- 6) การลงข้อสรุป โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลที่มี โดยใช้เหตุผลที่เป็นแบบอุปนัยและนิรนัย

7) การประเมินข้อสรุป และการประเมินความสมเหตุสมผลของข้อสรุป
ทิสนา แชมมณี (2540) ได้อธิบายกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

- 1) ตั้งเป้าหมายในการคิด
- 2) ระบุประเด็นในการคิด
- 3) ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริงและความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดทั้งหมดทั้งทางกว้าง ลึกและไกล
- 4) วิเคราะห์จำแนกแยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ของข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้
- 5) ประเมินข้อมูลที่จะใช้ในแง่ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ
- 6) ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูลเพื่อแสวงหาทางเลือก / คำตอบที่สมเหตุสมผลตามข้อมูลที่มี
- 7) เลือกทางเลือกที่เหมาะสมโดยพิจารณาผลที่ตามมา
- 8) คำนึงถึงผลได้หรือผลเสีย คุณหรือโทษ
- 9) ไตร่ตรองทบทวนกลับไปกลับมาให้รอบคอบ
- 10) ประเมินทางเลือกและลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด

จากองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไป แต่พบว่าแนวคิดต่างๆ เหล่านี้มีลักษณะที่คล้ายกัน ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. การระบุประเด็นปัญหา หมายถึง ความสามารถในการไตร่ตรองและวิเคราะห์ข้อมูลแล้วระบุปัญหาจากบทความหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. การรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและไตร่ตรอง พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูลที่รวบรวมได้ด้วยวิธีการต่างๆ
3. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความสามารถในการจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็น

ข้อตกลงเบื้องต้นที่มีอยู่ก่อนที่จะมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น

4. การระบุสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการเลือกผลที่คาดว่าจะเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก

5. การลงข้อสรุป หมายถึงความสามารถในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่น่าเชื่อถือและเพียงพอ หรือเมื่อมีข้อมูลใหม่หรือหลักฐานใหม่จะพิจารณาสรุปใหม่จนกว่าจะแน่ใจว่าหลักฐานที่ใช้ในการสรุปไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.4 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถวัดได้หลายวิธี เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบและแนวทางของการวัดความสามารถในการคิดทั้งอดีตและปัจจุบันโดย ศิริชัย กาญจนวาสี (2544) กล่าวว่าสามารถจำแนกประเภทของการวัดเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

1) แนวทางการวัดจิตมิติ (psychometrics) แนวทางการวัดจิตมิติเป็นแนวทางการวัดของกลุ่มนักศึกษาและนักจิตวิทยาที่พยายามศึกษาและวัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์ เริ่มจากการศึกษาและวัดเชาว์ปัญญา โดยศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ด้วยความเชื่อที่ว่าสมองมีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมีระดับความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ บุคลิกภาพ ความถนัด และความสามารถในด้านต่างๆรวมทั้งด้านการคิด

2) แนวทางการวัดจากการปฏิบัติจริง (authentic performance measurement) แนวทางการวัดนี้เป็นทางเลือกใหม่ที่เสนอโดยกลุ่มนักวัดการเรียนรู้ในบริบทที่เป็นธรรมชาติ โดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อผู้ปฏิบัติ มิติของการวัดทักษะการคิดซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาและการประเมินตนเอง เทคนิคการ วัด ใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติจริงจากการเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์เหมือนโลกแห่งความเป็นจริง และการรวบรวมในแฟ้มสะสมงาน (portfolio)

ในการวิจัยนี้ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวทางของกลุ่มจิตมิติ ซึ่งแบบวัดของกลุ่มจิตมิติแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ แบบวัดมาตรฐาน ด้านการคิดที่มีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบวัดความสามารถด้านการคิดที่สร้างขึ้นใช้เอง

1) แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด

แบบวัดมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิดมี 2 ประเภท ได้แก่ แบบวัดการคิดทั่วไป และแบบวัดการคิดเฉพาะด้าน (Ennis, 1985; Norris and Ennis: 1989 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

1.1) แบบวัดการคิดทั่วไป

แบบสอบการคิดทั่วไปนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบวัดลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ตัวอย่างแบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไปมีดังนี้

- 1) Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal
- 2) Cornell Critical Thinking Test, Level X and Level Z
- 3) Ross Test of Higher Cognitive Process
- 4) New Jersey Test of Reasoning Skill
- 5) Judgment: Deductive Logic And Assumption Recognition
- 6) Test of Enquiry Skills
- 7) The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test

1.2) แบบวัดความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ

แบบวัดการคิดประเภทนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้น ตัวอย่างแบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด ลักษณะเฉพาะที่สำคัญมีดังนี้

- 1) Cornell Class Reasoning Test, Form X
- 2) Cornell Conditional Reasoning Test, Form X
- 3) Logical Reasoning
- 4) Test on Appraising Observations

2) แบบวัดความสามารถในการคิดที่สร้างขึ้นใช้เอง

เนื่องจากแบบวัดมาตรฐานสำหรับการคิดที่ใช้กันอยู่ทั่วไปไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด เช่น จุดเน้น ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัด หรือกลุ่มเป้าหมาย จึงต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการอย่างแท้จริง โดยการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจาร์ ญาณต้องอาศัยแนวทางการวัดของกลุ่มจิตมิติซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้สร้างแบบวัดประเภทนี้ไว้ เช่น

Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (1973 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ฉบับปรับปรุงล่าสุดในปี ค.ศ.1980 สำหรับใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงวัยผู้ใหญ่ แบบสอบมี 2 รูปแบบ ซึ่งคู่ขนานกัน คือ แบบ A และแบบ B แต่ละแบบประกอบด้วย 5 แบบสอบย่อย มีข้อสอบทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที แต่ละแบบสอบย่อยวัดความสามารถในการคิดต่างกัน ดังนี้

1) ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (inference) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจ และจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่าข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเท็จ ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปของสถานการณ์ 3-5 ข้อสรุป จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปแต่ละข้อเป็นเช่นไร โดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นจริง (true) น่าจะเป็นจริง (probable true) ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ (insufficient data) น่าจะเป็นเท็จ (probably false) และเป็นเท็จ (false)

2) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (recognition of assumption) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์และข้อความมาให้สถานการณ์ละ 2-3 ข้อความ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจข้อความในแต่ละข้อว่าข้อใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นของสถานการณ์ทั้งหมด

3) ความสามารถในการนิรนัย (deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้หลักตรรกศาสตร์ ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ 1 ย่อหน้า แล้วมีข้อสรุปตามมา สถานการณ์ละ 2-4 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่เป็นไปได้หรือไม่ตามสถานการณ์นั้น

4) ความสามารถในการแปลความ (interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำนักข้อมูลหรือหลักฐานเพื่อตัดสินใจความเป็นไปได้ของข้อสรุป ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์และมีข้อสรุปมาให้ สถานการณ์ละ 2-3 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจสรุปในแต่ละข้อว่าน่าเชื่อถือหรือไม่ภายใต้สถานการณ์นั้น

5) ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (evaluation of argument) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดชุดของคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสำคัญมาให้ ซึ่งแต่ละคำถามมีชุดของคำตอบพร้อมเหตุผลกำกับ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินใจว่าคำตอบใดมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับคำถามหรือไม่ และให้เหตุผลประกอบ

Cornell Critical Thinking Test

แบบสอบนี้พัฒนาขึ้นโดย Ennis และ Millman (1985 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) พัฒนาขึ้นโดยยึดทฤษฎีของ Ennis เป็นหลัก ซึ่งแบบสอบ cornell critical thinking test มี 2 ระดับ คือ level x และ level z สำหรับใช้กับกลุ่มตัวอย่างคนละกลุ่ม ดังนี้

1) cornell critical thinking test, level x ใช้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาประกอบด้วย ข้อสอบแบบเลือกตอบ 71 ข้อ โดยการวัดองค์ประกอบการคิด 4 ด้าน

คือ ด้านการตัดสินใจ การอ้างอิงอุปนัย การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

2) cornell critical thinking test, level z ใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักศึกษาระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา รวมทั้งผู้ใหญ่ ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ 52 ข้อ โดยการวัดองค์ประกอบของการคิด 7 ด้าน คือ การนิรนัย การให้ความหมาย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย การนิยามและการใช้เหตุผลที่ไม่ปรากฏ และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

สำหรับการสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้แนวคิดของ Ennis ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 3) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4) การระบุสมมติฐาน และ 5) การลงข้อสรุป

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อรพรรณ ลือบุญวัชชัย (2538) ศึกษาวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของนิสิต นักศึกษากับแบบการสอนของอาจารย์ต่อการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล ในนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีคะแนนความคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่า ก่อนการทดลองและสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบเดิม

Magnussen et al. (2000 อ้างถึงใน มาสรีน จันทงาม, 2543) ศึกษาผลของการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ต่อการพัฒนาคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล มีคำถามการวิจัย คือ การเรียนการสอนแบบสืบสอบสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิจาร์ณญาณได้หรือไม่ การศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องมือการวิจัยตามแนวคิดของ Watson and Glaser (WGCTA) การสอนครั้งนี้จัดการเรียนการสอน 1 หลักสูตร โดยวัดความสามารถในการคิดวิจาร์ณญาณก่อนและหลังการสอนในหลักสูตรที่สร้างขึ้น โดยแบ่งกลุ่มนักศึกษาพยาบาลตามความสามารถในการคิดวิจาร์ณญาณก่อนการเรียนการสอนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มต่ำ กลุ่มปานกลาง และกลุ่มสูง ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาพยาบาลที่อยู่กลุ่มต่ำมีคะแนนความสามารถในการคิดวิจาร์ณญาณสูงขึ้นหลังการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษากลุ่มที่มีคะแนนความสามารถในการคิดวิจาร์ณญาณระดับปานกลางไม่มีการเปลี่ยนแปลงของคะแนน และนักศึกษากลุ่มที่มีคะแนนระดับสูง มีคะแนนลดต่ำลง จากการศึกษาผู้ศึกษาได้อธิบายถึงสาเหตุของการมีคะแนนต่ำ อาจเนื่องจาก ลักษณะของแบบทดสอบ ความตั้งใจของนักศึกษาเพราะแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไม่มีคะแนนให้

Youngblood and Beitz (2001 อ้างถึงใน มาสธริน จันทงาม, 2543) ศึกษากลยุทธ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง (active learning) ต่อการพัฒนาการคิดวิจารณ์ญาณ โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน พบว่าวิธีการสอนที่สามารถพัฒนาการคิดวิจารณ์ญาณ คือ การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้วารสาร การทำรายงานในคลินิก การนำเสนอเป็นกลุ่ม กรณีศึกษา การวิเคราะห์ตัวอย่าง การเรียนแบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนการสอนมากกว่าการบรรยาย นักศึกษามีความต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้น ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และเป็นนักคิดได้อย่างดี

โดยสรุปจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนมีวัตถุประสงค์ประการหนึ่งคือ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณและความใฝ่รู้ สามารถแสวงหาความรู้ใหม่ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมได้ ทั้งนี้วิธีการที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ คือ การจัดการเรียนการสอน ในการจัดการเรียนการสอนจากการศึกษาพบว่ามีหลายวิธีที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมโดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้เพื่อพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียน โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA) ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนามในตอนที 5

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนามหรือการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA) เป็นเทคนิควิธีการที่ใช้ในการแยกแหล่งความแปรปรวนของข้อมูลว่าความแปรปรวนของข้อมูลหรือความแตกต่างของข้อมูลเป็นความแตกต่างอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระ หรือเป็นความแตกต่าง อันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อน (error) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ตรวจสอบหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยตัวแปรตามต้องเป็นตัวแปรต่อเนื่องหรือมีมาตราวัดตั้งแต่มาตราอันดับ (interval scale) ขึ้นไป และมีจำนวนตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป ส่วนตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรแบ่งกลุ่ม (categories) ซึ่งแบ่งกลุ่มตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไปเพื่อให้เห็นความชัดเจนของความแตกต่างในการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะแสดงเป็นตารางสรุปเปรียบเทียบการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปเปรียบเทียบการวิเคราะห์ความแปรปรวน

จำนวนตัวแปรอิสระ (way)	ตัวแปรตามตัวเดียว (Univariate)		ตัวแปรตามหลายตัว (Multivariate)	
	ANOVA	ANCOVA	MANOVA	MANCOVA
1-way	(A)	(B)	(C)	(D)
2-way	(E)	(F)	(G)	(H)
3-way	(I)	(J)	(K)	(L)
k-way	---	---	---	---

ANOVA (Analysis of Variance) คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน

ANCOVA (Analysis of Covariance) คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

MANCOVA (Multivariate Analysis of Covariance) คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมตัวแปรพหุนาม

จากตาราง 2.2 จำแนกวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กรณีที่มีตัวแปรตามตัวเดียว (univariate) และกรณีที่มีตัวแปรตามตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (multivariate) โดยแต่ละกลุ่มก็จะจำแนกออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่มีและไม่มีตัวแปรร่วม (covariate) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน

cell	ชื่อเรียกวิธีการ	จำนวนตัวแปร		
		ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม	ตัวแปรร่วม
A	1- way ANOVA	1	1	-
B	1- way ANCOVA	1	1	1 ขึ้นไป
C	1- way MANOVA	1	2 ขึ้นไป	-
D	1- way MANCOVA	1	2 ขึ้นไป	1 ขึ้นไป
E	2- way ANOVA	2	1	-
F	2- way ANCOVA	2	1	1 ขึ้นไป
G	2- way MANOVA	2	2	-
H	2- way MANCOVA	2	2	1 ขึ้นไป

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

cell	ชื่อเรียกวิธีการ	จำนวนตัวแปร		
		ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม	ตัวแปรร่วม
I	3- way ANOVA	3	1	-
J	3- way ANCOVA	3	1	1 ขึ้นไป
K	3- way MANOVA	3	2 ขึ้นไป	-
L	3- way MANCOVA	3	2 ขึ้นไป	1 ขึ้นไป

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

- 1) ตัวแปรตาม (dependent variable) ต้องเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (continuous) จัดอยู่ในมาตราการวัดตั้งแต่อันตรภาค (interval scale) ขึ้นไป และมีจำนวนตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป
- 2) ตัวแปรอิสระ (independent variable) เป็นตัวแปรแบ่งกลุ่ม (categories) หรืออยู่ในมาตรานามบัญญัติ (nominal scale) หรือถ้าอยู่ในมาตราที่สูงกว่านี้ ให้ปรับลงมาอยู่ในมาตรานามบัญญัติ มีจำนวนตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไป
- 3) ตัวแปรร่วม (covariate variable) มีลักษณะเหมือนกับตัวแปรตามคือต้องอยู่ในมาตราอันตรภาค (interval scale) ขึ้นไป เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยคาดว่าทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่มในตอนต้น ซึ่งหากไม่เข้าใจอิทธิพลของตัวแปรดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยจะขาดความตรงภายใน (internal validity) นั่นคือการที่เกิดความแตกต่างของตัวแปรตาม ไม่ใช่เป็นผลอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระ แต่เป็นเหตุที่กลุ่มมีความแตกต่างกันมาก่อนแล้ว เช่น นักวิจัยต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนสองวิธีเพื่อที่จะหาคำตอบว่าวิธีสอนใดสามารถส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากัน ซึ่งหากพบว่านักเรียนทั้งสองห้องนั้นมีความรู้พื้นฐานต่างกันตั้งแต่ออกก่อนการทดลองเป็นการยากที่จะสรุปว่าวิธีสอนใดให้ผลดีกว่ากัน ดังนั้นนักวิจัยจึงต้องจัดสถานการณ์ให้มีความเท่าเทียมกันให้ได้ แต่ถ้าหากไม่สามารถกระทำได้ เช่น ไม่สามารถไปจัดห้องนักเรียนใหม่ได้ ก็มีความจำเป็นที่จะต้องขจัดความได้เปรียบเสียเปรียบออกด้วยวิธีการทางสถิติ โดยนักวิจัยจะต้องทำการศึกษาก่อนว่ามีตัวแปรอะไรบ้างที่ทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบในการวัดค่าตัวแปรตามหรือส่งผลต่อตัวแปรตาม นักวิจัยจะต้องทำการควบคุมตัวแปรนั้นๆ ซึ่งอาจจะมีมากกว่า 1 ตัวก็ได้ ตัวแปรดังกล่าวเรียกว่า ตัวแปรร่วม (covariate variable) และนักวิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรร่วมดังกล่าวทุกตัว โดยต้องวัดออกมาเป็นตัวแปรต่อเนื่อง เพื่อที่จะดำเนินการขจัดอิทธิพลของตัวแปรดังกล่าวด้วยวิธีการทางสถิติที่เรียกว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) แต่ถ้ามีตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัว ก็จะเรียกว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมตัวแปรพหุนาม (MANCOVA)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA) ใช้ในกรณีที่สนใจศึกษาตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัวแปร ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กัน หรือได้รับอิทธิพลอันเนื่องมาจากชุดของปัจจัยเดียวกัน ในกรณีที่ไม่สนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรตามก็สามารถกระทำโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Univariate Test ได้แต่การวิเคราะห์แยกจากกันจะไม่เหมาะสมในกรณีที่ตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันเพราะจะทำให้ผลการวิจัยมีความแตกต่างหรือห่างจากความจริงมากขึ้น นอกจากนี้การทดสอบแบบ Univariate Test หลายๆ ครั้ง จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I Error) เพิ่มขึ้น ด้วยลักษณะของการเปรียบเทียบในการวิเคราะห์ด้วย MANOVA หรือ MANCOVA จะเป็นการเปรียบเทียบหรือตรวจสอบระยะห่างของจุดๆ หนึ่งในแต่ละกลุ่มซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามตัวใหม่ที่ได้จากคะแนนแปลงรูปของตัวแปรตามเดิมทุกตัว (linear combination) จำแนกตามกลุ่ม โดยเรียกจุดนี้ว่า จุด centroid

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแปรพหุนาม (MANOVA) เป็นเทคนิคหรือวิธีการทางสถิติที่ขยายขอบเขตของการวิเคราะห์ความแปรปรวนกรณีที่มีตัวแปรตามตัวเดียว (ANOVA) โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์จำแนกประเภท (discriminant analysis) มาช่วยในการสร้างตัวแปรตามตัวใหม่ คือในการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามไม่ว่าตัวแปรตามจะมีกี่ตัวก็ตาม ในขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์จะต้องทำการรวมตัวแปรตามเหล่านั้นให้เป็นตัวแปรตามตัวเดียวก่อน (a single new dependent variable) โดยเป็นคะแนนแปลงรูปที่ได้จากการรวมกันเชิงเส้นตรง (linear combination) ในรูปของสมการจำแนก (discriminant function) ตามกลุ่มของตัวแปรอิสระในรูปสมการดังนี้

$$D = a + w_1V_1 + w_2V_2 + \dots + w_iV_i$$

เมื่อ D คือ ค่าของตัวแปรตามที่สร้างขึ้นใหม่ ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วย

a คือ ค่าคงที่ของสมการจำแนก

w_i คือ ค่าน้ำหนักของตัวแปรตามตัวที่ i

V_i คือ ตัวแปรตามตัวที่ i

สมการดังกล่าวจะเป็นสมการที่สามารถจำแนกการเป็นสมาชิกของกลุ่มตามระดับของตัวแปรอิสระได้ดีที่สุด เมื่อดำเนินการสร้างตัวแปรตามใหม่ให้เหลือตัวเดียวแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในการแยกแหล่งความแปรปรวน เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละระดับของตัวแปรอิสระ ตลอดทั้งพิจารณาปฏิสัมพันธ์ได้ในกรณีที่เป็นการวิเคราะห์แบบแฟคทอเรียล (factorial) หรือกรณีที่มีตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม นักวิจัยจะต้องมั่นใจว่าตัวแปรตามที่น่ามาวิเคราะห์ร่วมกันนั้นมีความสัมพันธ์กันทั้งในเชิงทฤษฎีและ/หรือข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical

and/or theoretical) และไม่ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติดังกล่าว หากนักวิจัยไม่สนใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยแยกวิเคราะห์ตามตัวแปรตามทีละตัวก็สามารถกระทำได้แต่ผลของการวิจัยจะห่างจากความเป็นจริงเพราะการทำวิจัยเป็นการที่จะพยายามเข้าถึงธรรมชาติหรืออธิบายให้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด การที่ใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแต่แตกต่างในเทคนิคการวิเคราะห์อาจให้ผลของการทดสอบหรือสรุปผลการวิจัยต่างกัน

ในการทดสอบแยกตามตัวแปรตามทีละตัว (univariate test) กับการทดสอบพร้อมกันทุกตัวทีเดียว (multivariate test) อาจให้ผลที่สอดคล้องหรือขัดแย้งกันได้ เพราะการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามนั้นจะพิจารณาจากตัวแปรตามทีละตัวที่สร้างขึ้นใหม่ดังนั้นผลการทดสอบจึงไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับการแยกทดสอบตัวแปรตามทีละตัว

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแปรพหุนาม นักวิจัยจะต้องตรวจสอบว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่ เพราะหากฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นก็จะทำให้อำนาจการทดสอบของสถิติดังกล่าวลดน้อยลง ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามมีหลายประการแต่โดยภาพรวมแล้วก็จะกล่าวถึง 3 ส่วนคือ เกี่ยวกับการแจกแจง (distribution) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ (correlation) และเกี่ยวกับความแปรปรวน (variance) ดังนี้

1. ข้อตกลงเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการแจกแจงของประชากร (distribution) การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม ประชากรจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร (multivariate normal distribution) ข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้มีความสำคัญในการตรวจสอบก่อนวิเคราะห์ ซึ่งก็คือตัวแปรตามทีละตัวที่สร้างขึ้นใหม่ (linear combination) จะต้องมีการแจกแจงแบบปกตินั้นเอง โดยจะเกี่ยวข้องกับลักษณะหลายประการ เช่น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และการแจกแจงแบบปกติตัวแปรเดียว (univariate normal distribution) ในส่วนของกลุ่มตัวอย่างไม่มีข้อยุติว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างเท่าใด โดยความเป็นจริงแล้วอาจจะไม่มีความจำเป็นเสมอไปที่กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่จะต้องเป็นตัวแทนของประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติเสมอหรือในทางกลับกันกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กก็สามารถที่จะเป็นตัวแทนของประชากรที่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับลักษณะการแจกแจงของประชากรมากกว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างอย่างไรก็ตามหากการวิจัยหนึ่งๆ ใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ก็มีความเสี่ยงน้อยในการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้ Tabachnick and Fidell (2001 อ้างถึงในทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2551) กล่าวว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีตั้งแต่ 20 หน่วยตัวอย่างขึ้นไปในแต่ละ Cell จะมีความแกร่งในข้อตกลงดังกล่าวคือไม่ทำให้อำนาจการทดสอบเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ส่วนอีกประเด็นหนึ่งการที่ตัวแปรตามแต่ละตัวมีการแจกแจงแบบปกติ ไม่ได้หมายความว่าจำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบโค้งปกติหลายตัวแปรด้วย

แต่ก็มีโอกาสสูงที่จะเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าว การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย MANOVA ก่อนข้างจะมีความไวต่อข้อมูลสุดโต่งซึ่งควรที่จะทำการตรวจสอบข้อมูลสุดโต่งในแต่ละตัวแปรตาม univariate outliers และ multivariate outliers ซึ่งก็คือหน่วยตัวอย่างที่มีคะแนนแปลงรูปของกลุ่มตัวแปรตามแตกต่างกันไปจากหน่วยตัวอย่างอื่นๆ หากนำมาวิเคราะห์อาจจะส่งผลกระทบต่อลักษณะการแจกแจงได้

2. ข้อตกลงเบื้องต้นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ (correlation) ในส่วนของข้อตกลงเบื้องต้นในกลุ่มนี้จะกล่าวถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตาม (linearity) การร่วมกันเชิงเส้นพหุ (multicollinearity) และความเป็นหนึ่งเดียว (singularity) เป็นการตรวจสอบเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามทีละคู่ ซึ่งสามารถพิจารณาได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่สามารถพิจารณาได้คือ scatterplots ระหว่างตัวแปรตาม โดยแยกตามกลุ่มของตัวแปรอิสระ ซึ่งในการวิเคราะห์จะต้องทำการเลือก (select case) หรือแบ่งไฟล์ (split file) เพื่อแยกพิจารณาตามกลุ่มอย่างไรก็ตาม การพิจารณาจาก scatterplots จะบอกได้โดยคร่าว ๆ โดยพิจารณาจากแนวโน้มของเส้นกราฟว่าเป็นเส้นตรงหรือไม่ (linearity) แต่จะไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจน (exactly) นักวิจัยยังสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามด้วยวิธีการของ Pearson ได้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามจะมีความเหมาะสมเมื่อตัวแปรตามที่นำมาพิจารณามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าตัวแปรตามดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์กันก็ควรดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนแยกตัวแปรตาม (univariate test) แต่การมีความสัมพันธ์กันของตัวแปรตามนี้ไม่ควรสูงเกินไปเพราะถ้ามีความสัมพันธ์ที่เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่านักวิจัยกำลังวัดในสิ่งเดียวกันหรือเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีความซ้ำซ้อนในการวัด ซึ่งนักวิจัยจะต้องกลับไปพิจารณาเครื่องมือที่นำไปวัดตัวแปรตามดังกล่าว ถ้าเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวอาจจะต้องทำการตัดตัวแปรตามบางตัวออก (removing) หรือรวมตัวแปรตามดังกล่าวให้เป็นตัวแปรหรือองค์ประกอบเดียวกันก่อนทำการวิเคราะห์ (singularity) หรือหากมั่นใจโดยอิงทฤษฎี พบว่าตัวแปรทั้ง 2 ตัวดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกันแต่ไม่ได้เป็นตัวแปรเดียวกัน นักวิจัยอาจจะต้องพิจารณาปรับปรุงเครื่องมือวัดใหม่และเก็บข้อมูลใหม่อีกครั้ง

2. ข้อตกลงที่เกี่ยวกับความแปรปรวน (variance) จะทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Variance Covariance Matrices) ข้อตกลงข้อนี้เน้นว่ามีความสำคัญอีกข้อหนึ่งของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามสามารถทดสอบได้จากสถิติทดสอบ Box's M

ในการวิเคราะห์ด้วยสถิติใดๆ มีความจำเป็นที่นักวิจัยจะต้องตรวจสอบข้อมูลว่าเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่ หากมีบางข้อที่ฝ่าฝืนก็จะต้องทำการปรับเพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น เช่น การแปลงข้อมูลด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่น Square-root transformation, Logarithmic

transformation, Reciprocal transformation และ Angular or inverse sine transformation (Kirk, 1982) ส่วนในกรณีที่ไม่สามารถจัดการกับข้อมูลให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าวได้ บางทีนักวิจัยอาจจะเลือกใช้สถิติทดสอบอื่นที่มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์มากกว่า มีความยืดหยุ่นเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นหรือบางครั้งอาจจะต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเป็นต้น

การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

ในการวิเคราะห์ MANOVA ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ (output) มีหลากหลายมากขึ้นอยู่กับว่าผู้วิจัยต้องการได้ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์เพื่อไปอธิบายหรือตอบคำถามในประเด็นใด แต่โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม มักจะพิจารณาผลการวิเคราะห์ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะเป็นการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการพิจารณาความเท่ากันของเมตริกซ์ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วม โดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ในค่า Sig โดยนำค่า Sig มาเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ (α) ที่นักวิจัยกำหนด หากพบว่าค่า Sig มีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับระดับนัยสำคัญ นั้นแสดงว่าเมตริกซ์ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วมของประชากรเท่ากันซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแปรพหุนาม แต่ถ้าหากพบว่าค่า Sig มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญแสดงว่าข้อมูลที่จะทำการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นหรือเมตริกซ์ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วมของประชากรไม่เท่ากัน ซึ่งนักวิจัยจะต้องดำเนินการแก้ไข

2) ผลการวิเคราะห์ Multivariate Tests ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการแปลผล เพราะเป็นการพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม โดยพิจารณาคะแนนแปลงรูปของตัวแปรตาม (linear combination) ซึ่งมีสถิติที่สามารถเลือกใช้ได้หลายวิธี เช่น Wilks's Lambda, Hotelling's Trace, Pillai's Trace, Roy's Largest Root สถิติที่มักใช้ทั่วไปคือ Wilk's Lambda (Tabachnick and Fidell, 2001 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2551) อย่างไรก็ตาม ถ้าในการวิเคราะห์นั้นๆ ข้อมูลมีปัญหาเช่น กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันมาก หรือฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น สถิติ Pillai's Trace จะมีความแกร่ง (robustness) มากกว่าแต่โดยปกติแล้วผลการทดสอบจากกลุ่มสถิติดังกล่าวจะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องและใกล้เคียงกันในการพิจารณาผลการวิเคราะห์ให้พิจารณา Multivariate ตามตัวแปรอิสระและปฏิสัมพันธ์โดยไม่ต้องพิจารณาที่ Intercept โดยทั่วไปมักใช้ Wilk's Lambda ซึ่งพิจารณาที่ค่า Sig โดยนำไปเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญที่กำหนดหากค่า Sig มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ นั้นแสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม

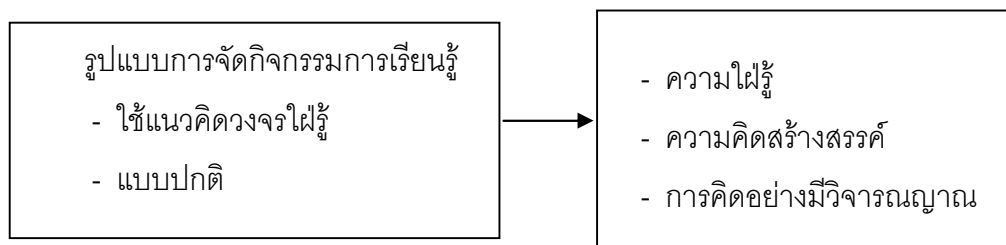
(พิจารณารวมกันทุกตัวแปร) จะมีความแตกต่างกันตามระดับของตัวแปรอิสระ แต่ถ้าค่า Sig มีค่ามากกว่า หรือเท่ากับระดับนัยสำคัญแสดงว่า การทดสอบนั้นๆ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ก็พิจารณาเช่นเดียวกัน คือเปรียบเทียบระหว่างค่า Sig จากผลการวิเคราะห์กับระดับนัยสำคัญที่กำหนด

กล่าวโดยสรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (MANOVA) คือการขยายขอบเขตหรือข้อจำกัดของการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ซึ่งใช้หลักการเดียวกันคือหลักการวิเคราะห์หรือแยกแหล่งความแปรปรวน แต่การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามเป็นการวิเคราะห์ในกรณีที่มีตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัวแปร แต่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ MANOVA จะดำเนินการสร้างตัวแปรตามขึ้นมาใหม่ให้เหลือเพียงตัวเดียวโดยอาศัยผลรวมเชิงเส้น (linear combination) ของตัวแปรตามทุกตัวด้วยสมการจำแนก (discriminant function) ดังนั้นเมื่อรวมตัวแปรตามให้เหลือเพียงตัวเดียวแล้ว การวิเคราะห์ดังกล่าวจึงเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยทั่วไป สิ่งที่นักวิจัยจะต้องตรวจสอบเบื้องต้น คือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามจะต้องมีความสัมพันธ์กัน โดยมีแนวคิดทฤษฎีมารองรับ และ/หรือ ในทางปฏิบัติด้วย หากพบว่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันและเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นแล้วก็สามารถดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามได้ ในกรณีนี้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแยกตามตัวแปรตามทีละตัว (univariate) จะไม่เกิดประโยชน์ใดๆ เช่นเดียวกับการพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรอิสระในกรณีที่เป็นการทดสอบแบบ Factorial Design แล้วพบว่าปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างตัวแปรก็ไม่มีผลจำเป็นที่จะต้องไปแปลผลของอิทธิพลหลัก (main effect) ดังกล่าวการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (MANOVA) จัดอยู่ในกลุ่มสถิติขั้นสูง (advanced statistisc) ที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความเข้าใจสถิติที่เป็นแนวคิดพื้นฐาน

ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความใฝ่รู้ พบว่า แนวคิดวงจรมโนทัศน์สามารถพัฒนาความใฝ่รู้ได้ จากทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของ Piaget และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ของ Vygotsky ที่กล่าวว่าผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และ จากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner และ Roger ที่กล่าวว่าสิ่งที่เรียนต้องเกิดจากความสนใจหรือประสบการณ์เพราะการที่นักเรียนได้แสดงความคิด ความรู้สึกของตนอย่างอิสระในเงื่อนไขของความถูกต้องเหมาะสมจะสามารถพัฒนาความใฝ่รู้ของผู้เรียนได้ (ทิตนา แชมมณี, 2552) นอกจากแนวคิดวงจรมโนทัศน์จะสามารถพัฒนาความใฝ่รู้ของผู้เรียนได้ยังสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ (Morgan et al., 2007) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ และแบบปกติว่าจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร สามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังแผนภาพที่ 2.2



แผนภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) ที่มีรูปแบบการวิจัยเป็น Two-Group Pretest-Posttest Design โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟ้ และ 2) วิเคราะห์ผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟ้ที่ส่งผลต่อความ ใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความ ใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟ้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 ประเภท โดยจะดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทดสอบก่อนการทดลอง (pretest) 2) ทดลองสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และ 3) ทดสอบหลังการทดลอง (posttest)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2553 จำนวนทั้งหมด 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การเลือกโรงเรียน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกโรงเรียนดังนี้

1.1) เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร มีความพร้อมในการให้บริการของศูนย์วิทยบริการในเรื่องของหนังสือและคอมพิวเตอร์ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟ้จำเป็นต้องมีแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพียงพอสำหรับการทดลอง

1.2) เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและครูในโรงเรียน มีความสนใจและให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย

1.3) เป็นโรงเรียนที่มีความต้องการพัฒนานักเรียนในเรื่องความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพราะจากงานวิจัยของนิภา วงษ์สุรภินันท์ (2548) พบว่าพัฒนาการความใฝ่รู้มีแนวโน้มลดลงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนอยู่ในระดับแรกของมัธยมศึกษาตอนต้น มีทั้งเพื่อนใหม่ ครูคนใหม่ บรรยากาศการเรียนการสอนใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกต้องการอยากเรียนรู้ กระตือรือร้น ตั้งใจเรียน และอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ จึงส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความใฝ่รู้มาก ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงของการเปลี่ยนแปลงจากเด็กเข้าสู่วัยรุ่น อาจมีบางคนที่ยังคงมีความเอาใจใส่ต่อการเรียน ตั้งใจเรียน มีความพยายามในการเรียนสม่ำเสมอ ชอบค้นคว้าหาความรู้ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน และอาจมีนักเรียนบางคนที่มีพฤติกรรมแปรเปลี่ยนไม่ชอบที่จะต้องค้นคว้าหาความรู้ และไม่ตั้งใจเรียนจึงมีความใฝ่รู้ลดลง และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะมีแนวโน้มความใฝ่รู้สูงขึ้นเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากนักเรียนต้องเตรียมตัวสำหรับการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4

3) การเลือกห้องเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการสุ่มเลือกห้องเรียน 2 ห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับฉลาก

4) การเลือกกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับฉลาก ห้องเรียนได้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมและอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรรู้ และ 2) กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.3 ตัวแปรแทรกซ้อน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะมีตัวแปรแทรกซ้อน คือ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีอยู่เดิมของนักเรียน ครูผู้สอน และช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ดังนี้

1) ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีอยู่เดิมของนักเรียนผู้วิจัยควบคุมโดยทำการทดสอบความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มก่อนการทดลองแล้วนำคะแนนมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบ MANOVA หากพบว่านักเรียนแต่ละห้องมีค่าเฉลี่ยคะแนนความ ใฝ่รู้ และ/หรือความคิดสร้างสรรค์ และ/หรือการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จะควบคุมโดยใช้สถิติ MANCOVA ในการวิเคราะห์โดยใช้คะแนนก่อนทดลอง (pretest) ของนักเรียนเป็นตัวแปรร่วม (covariate)

2) ครูผู้สอน ใช้ครูผู้สอนคนเดียวกับทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อลดปัจจัยแทรกซ้อนที่เกิดจากบุคลิกและเทคนิคการสอนเฉพาะตัวของครูผู้สอน

3) ช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดให้เวลาทั้ง 2 กลุ่มมีความเท่าเทียมกัน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะเรียนชมรมวิทย์น่ารู้ 1 วันต่อสัปดาห์ คือ วันอังคาร และวันพุธ โดยในวันอังคารกลุ่มทดลองจะเข้าร่วมกิจกรรม ส่วนวันพุธกลุ่มควบคุมจะเข้าร่วมกิจกรรมในเวลาเดียวกัน คือ 13.30 - 15.10 น.

3. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง(quasi-experimental designs)แบบสองกลุ่มวัดสองครั้ง (the pretest-posttest design with nonequivalent groups) เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

E	O_{1E}	X_1	O_{2E}
C	O_{1C}	X_2	O_{2C}

E หมายถึง กลุ่มทดลอง (experimental group)

C หมายถึง กลุ่มควบคุม (control group)

O_{1E} หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

O_{2E} หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

O_{1C} หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

O_{2C} หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

X_1 หมายถึง การใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้

X_2 หมายถึง การใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตามและเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชมรมวิทยุ นักรู้ มี 2 แบบ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟรู้จำนวน 4 แผน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 4 แผน เนื้อหาเดียวกันแต่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกัน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 แบบวัดความรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ 1) การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ 2) ความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น 3) กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ 4) ความเพียรพยายาม 5) ความมุ่งมั่นในการเรียน และ 6) ความมีเหตุผล

2.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking-TTCT) ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

2.3 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยพัฒนาจากแนวคิดของ Ennis แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 3) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4) การระบุสมมติฐาน และ 5) การลงข้อสรุป

5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

5.1 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟรู้ และแบบปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟรู้มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟรู้ เพื่อนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) กำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้แนวคิดวงจรไฟฟู้จำนวน 4 แผน และแบบปกติจำนวน 4 แผน รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตาราง 3.1 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟู้และแบบปกติ

กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟู้
<p>ชั้นนำ</p> <p>ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ</p> <p>ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม desert island object, beat the teacher, 5 Whys</p> <p>future forecasts-what if..?, Ideas wall</p> <p>ขั้นให้นิยาม คำจำกัดความ</p> <p>ครูให้ความสำคัญกับคำถาม ความคิดหรือหัวข้อ และวางแผนการค้นคว้าต่อไป ในสิ่งที่สนใจ โดยใช้กิจกรรม เช่น filter for focus, diamond 9, thinking hats, scrapbooking</p>
<p>ขั้นดำเนินกิจกรรม</p> <p>ครูบรรยายเนื้อหาที่เรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และทำแบบฝึกหัด</p>	<p>ขั้นปฏิบัติ</p> <p>ครูให้นักเรียนดำเนินการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ในประเด็นหรือหัวข้อที่ได้จากขั้นที่ผ่านมา นักเรียนจะได้ค้นคว้าและออกแบบการนำเสนอสิ่งที่ค้นคว้า ครูช่วยนักเรียนในการวางแผนการค้นคว้าเพื่อให้นักเรียนทำได้ในเวลาที่กำหนด และการตรวจสอบแหล่งข้อมูล</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ได้จากการฟังบรรยาย</p>	<p>ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และการประเมินผล</p> <p>1) นักเรียนนำเสนองานที่ได้ออกแบบร่วมกัน จากนั้นครูและเพื่อนร่วมกันประเมินผลงาน</p> <p>2) ให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และครูสรุปเพิ่มเติม</p>

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรวัด

แผนที่	ชื่อแผน/วัตถุประสงค์/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
1	<p>ชื่อแผน: สารเคมีในชีวิตประจำวัน</p> <p>วัตถุประสงค์: เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายการนำสารเคมีมาใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพิจารณาประโยชน์และโทษของสารเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ สามารถเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยและสามารถอธิบายแนะนำกับผู้อื่นได้ ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์พิจารณาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของแหล่งข้อมูล และสรุปข้อมูลที่ได้มา แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในห้องเรียน <p>เนื้อหา: สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1-2)</p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ (20 นาที) <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนเขียนสารเคมีที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 5 นาที ให้นักเรียนดูวิดีโอคลิปเรื่อง “The Story of Cosmetics” เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาในวิดีโอคลิป กิจกรรม desert island object ให้นักเรียนแต่ละคนจินตนาการถึงเกาะที่เป็นทะเลทราย โดยสมมติว่านักเรียนจะถูกส่งไปที่เกาะนี้และสามารถนำสิ่งของไปได้เพียง 6 อย่างที่สามารถช่วยชีวิตได้หรือเป็นสิ่งที่เตือนให้ระลึกถึงข้างหลัง โดยสิ่ง que นักเรียนเลือกให้ต้องเป็นสิ่งของ 3 อย่าง และสารเคมีจำนวน 3 อย่าง พร้อมทั้งเขียนเหตุผลที่เลือกและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่คละความสามารถ และคละชาย-หญิง แต่ละกลุ่มคัดเลือกสมาชิกทำหน้าที่หัวหน้า 1 คน และเลขานุการ 1 คน ที่เหลือเป็นสมาชิก จากนั้นให้สมาชิกในกลุ่มเลือกสิ่ง que แต่ละคนได้เลือกไว้ตรงกันมากที่สุดจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 หรืออาจจะเลือกจากมติของกลุ่มเพียง 1 อย่าง และร่วมกันคิดคำถามเกี่ยวกับของสิ่งนั้นให้มากที่สุด ให้นักเรียนทำกิจกรรม beat the teacher ครูนั่งกลางห้องและนักเรียนนั่งล้อมรอบเป็นครึ่งวงกลมนักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือก ครูบอกนักเรียนว่าครูจะไม่ตอบคำถามของนักเรียนในทุกคำถาม และให้แต่ละกลุ่มบันทึกคำถามและคำตอบไว้ในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 โดยแบ่งเป็นคำถามที่ครูตอบ และคำถามที่ครูไม่ได้ตอบเป็นการสร้างธนาครคำถาม กิจกรรมนี้กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามในห้องเรียน ซึ่งคำถามจะช่วยวางพื้นฐานในการเรียนในขั้นที่สูงกว่าต่อไป

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผน/วัตถุประสงค์/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
		<p>2. ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ (30 นาที)</p> <p>2.1 กิจกรรม diamond 9 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดอันดับความสำคัญของคำถาม 9 คำถาม จากมากที่สุดไปน้อยที่สุด</p> <p>2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำถามที่ได้จัดอันดับความสำคัญดังกล่าวมากำหนดเป็นหัวข้อหรือประเด็นที่จะต้องค้นคว้า</p> <p>2.3 นักเรียนรวบรวมความรู้เดิมเกี่ยวกับประเด็นที่จะต้องค้นคว้า</p> <p>2.4 นักเรียนรายงานผลการกำหนดประเด็นค้นคว้า โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มอื่นอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับผลงานของแต่ละกลุ่ม</p> <p>2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงประเด็นที่จะต้องค้นคว้า</p> <p>2.6 ครูให้ความรู้นักเรียนในเรื่องวิธีการค้นคว้าข้อมูลซึ่งมีหลายวิธีการ และแนะนำให้นักเรียนทราบถึงวิธีการค้นคว้าในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต โดยที่การค้นคว้าในห้องสมุดนักเรียนสามารถค้นได้จากหนังสือต่างๆ ตามเลขหมู่ของหนังสือ หรือค้นคว้าจากวารสารต่างๆ หรือจากอินเทอร์เน็ต และครูชี้แจงนักเรียนเพิ่มเติมว่าเมื่อนักเรียนค้นคว้าได้แล้วจะได้ข้อมูลต่างๆ ซึ่งนักเรียนต้องดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อมูลดังกล่าว</p> <p>2.7 ครูให้นักเรียนทั้ง 6 กลุ่มระดมความคิดในการวางแผนค้นคว้า วิธีการ และแหล่งข้อมูลพร้อมทั้งวิเคราะห์ผลและสรุปผลการค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาแต่ละข้อ และบันทึกการวางแผนในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.3</p> <p>2.8 ให้แต่ละกลุ่มรายงานถึงผลการทำงานกลุ่มทั้งในส่วนที่ได้จากการค้นคว้าและการอภิปราย ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที ในระหว่างอภิปรายนักเรียนในกลุ่มอื่นสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมได้</p>

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผน/วัตถุประสงค์/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
		<p>3. ชั้นปฏิบัติ (50 นาที)</p> <p>3.1 นักเรียนปฏิบัติตามแผนการค้นคว้าข้อมูลที่นักเรียนได้วางไว้ เพื่อตอบคำถามของปัญหา นักเรียนอาจใช้วิธีการค้นคว้าข้อมูลวิธีการอื่นเพิ่มเติมนอกเหนือจากการค้นคว้าในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต เช่น การสัมภาษณ์ การสำรวจ การถ่ายรูป การจดบันทึกจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ป้ายนิทรรศน์ เป็นต้น โดยขั้นนี้ นักเรียนจะต้องบันทึกข้อมูลต่างๆลงในใบกิจกรรมที่ 1.4</p> <p>3.2 นักเรียนร่วมกันวางแผนการนำเสนองานในรูปแบบที่นักเรียนคิดเองไม่จำกัดหรือกำหนดความคิด เช่น รายงาน เว็บไซต์ การเล่นเกม หรือนิทรรศการ แบบจำลอง การได้วาที่รายการวิทยุ เป็นต้น</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 3-4)</p> <p>4. ชั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล (100 นาที)</p> <p>4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ใช้เวลากลุ่มละ 10-15 นาที</p> <p>4.2 ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Power Point เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวันและร่วมกันอภิปรายข้อความรู้กับนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย</p> <p>4.3 ครูให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 1 เรื่องปรอทและตอบคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.5 เพื่อทดสอบการคิดและวิเคราะห์สถานการณ์หรือข้อมูลต่างๆ</p>

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

แผนที่	ชื่อแผน/วัตถุประสงค์/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
	<p>ชื่อแผน: สารเคมีในชีวิตประจำวัน</p> <p>วัตถุประสงค์: เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายการนำสารเคมีมาใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพิจารณาประโยชน์และโทษของสารเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ สามารถเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยและสามารถอธิบายแนะนำกับผู้อื่นได้ ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์พิจารณาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของแหล่งข้อมูล และสรุปข้อมูลที่ได้มา แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในห้องเรียน <p>เนื้อหา:</p> <ol style="list-style-type: none"> สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ สารเคมีที่ใช้ทำเครื่องสำอาง 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1-2)</p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นนำ <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ครูเกริ่นนำถึงชนิดของสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ขั้นกิจกรรม <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องสบู่และใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ผงซักฟอก นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในหัวข้อประโยชน์และโทษของสารเคมีแต่ละประเภท และให้สรุปในรูปแบบแผนผังความคิดลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่ม ครูให้ความรู้เรื่องสารทำความสะอาด ขั้นสรุป <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้องค์ความรู้เรื่องเคมีที่ใช้ในการทำสะอาด นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 1.1 เรื่องสารเคมีที่ใช้ในการทำสะอาด <p>กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 3-4)</p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นนำ <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นกิจกรรม <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 เรื่องเครื่องสำอาง นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในหัวข้อประโยชน์และโทษของการใช้เครื่องสำอางและให้สรุปในรูปแบบแผนผังความคิดลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้ ครูให้ความรู้เรื่องเครื่องสำอาง

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผน/จุดประสงค์/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้
		<p>3. ชั้นสรุป</p> <p>3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้องค์ความรู้เรื่องเครื่องสำอาง</p> <p>3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 1.2 เรื่องเครื่องสำอาง</p>

3) ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขให้กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้ 1) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี วิชยฐานะครูชำนาญการพิเศษหรือเชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 2) ครูผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน และ 3) ศึกษานิเทศก์วิชยฐานะเชี่ยวชาญอยู่ในกลุ่มงานวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ก) ผลการพิจารณาพบว่ากิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟร์มีความถูกต้องเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ และผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1) ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมในชั้นปฏิบัติตามแนวคิดวงจรีไฟร์ ซึ่งในบางกิจกรรมนักเรียนอาจต้องใช้เวลาในการค้นคว้า สัมภาษณ์ เป็นต้น มากกว่าเวลาที่กำหนดและอาจทำให้นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติเท่าที่ควร อาจจะลดเวลาในชั้นอื่นลง ผู้วิจัยได้ปรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการลด เวลาในชั้นเริ่มต้นตั้งความรู้ที่นักเรียนสนใจ จาก 20 นาที เหลือ 15 นาที และเวลาในชั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ จาก 30 นาที เหลือ 25 นาที เวลาในชั้นปฏิบัติจึงเพิ่มขึ้น 10 นาที จากเดิม 50 นาที เปลี่ยนเป็น 60 นาที

2) การวัดและประเมินผล ควรมีการประเมินในทุกๆขั้นตอนของวงจรีไฟร์ ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมจากการประเมินใบบันทึกกิจกรรมเพียงอย่างเดียวเป็นการประเมินโดยการสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของวงจรีไฟร์

3) การค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียนอาจมีข้อจำกัด เช่น สถานที่ เวลา แหล่งข้อมูล เป็นต้น ครูอาจกำหนดหรือแนะนำแหล่งความรู้ให้นักเรียนเพื่อเป็นแนวทางขั้นต้น การวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่จะใช้การค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงได้ให้ข้อมูลแก่นักเรียนใน

เรื่องของวิธีการค้นคว้า และหากมีกลุ่มที่ต้องการไปสัมภาษณ์คุณครูในโรงเรียนผู้วิจัยก็จะให้แนวทางในการสัมภาษณ์หรือการตั้งคำถาม

4) บทความที่ให้นักเรียนอ่านเพื่อฝึกการคิดและการวิเคราะห์ข้อมูลในบางบทความยาวเกินไป ซึ่งความสนใจของเด็กในระดับนี้ยังมีน้อย ควรจะปรับให้สั้นลง ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับบทความในแผนการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องเกาะกระแสน้ำโลกร้อนให้สั้นลง

5) การแบ่งกลุ่มนักเรียนควรจัดให้อยู่กลุ่มเดิมในทุกครั้งแต่มีการหมุนเวียนหน้าที่ ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนการแบ่งกลุ่ม โดยจากเดิมให้นักเรียนแบ่งกลุ่มใหม่ในทุกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการแบ่งกลุ่มเพียงครั้งแรกครั้งเดียวและครั้งถัดไปให้นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมแต่มีการหมุนเวียนหน้าที่การเป็นหัวหน้า สมาชิก และเลขานุการ เพื่อนักเรียนจะได้มีความต่อเนื่องในการปฏิบัติงานภายในกลุ่มเดิม

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.2 แบบวัดความรู้

แบบวัดการคิดความรู้มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความรู้

2) กำหนดโครงสร้างเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ให้ครอบคลุม 6 องค์ประกอบ คือ
 1) การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ 2) ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น 3) กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ
 4) ความเพียรพยายาม 5) ความมุ่งมั่นในการเรียน และ 6) ความมีเหตุผล และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

3) พัฒนาแบบวัดความรู้ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ มีคะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนน กำหนดความหมายของคะแนน ดังนี้ 1 คะแนน หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนน้อยที่สุด 2 คะแนน หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนน้อย 3 คะแนน หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนปานกลาง 4 คะแนน หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนมาก และ 5 คะแนน หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนมากที่สุด ลักษณะของแบบสอบถามมีทั้งรายการข้อคำถามที่เป็นบวกและเป็นลบ ข้อคำถามวัดองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ

ความเพียรพยายาม ความตั้งใจ และความมีเหตุผล ด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งหมด 36 ข้อ ข้อคำถามที่เป็นข้อคำถามในเชิงลบได้แก่ ข้อ 16, 17, 33 และ 35 ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยปรับจากงานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (2551) รายละเอียดดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 โครงสร้างแบบวัดความใฝ่รู้

องค์ประกอบ	ข้อที่	จำนวนข้อ	คะแนนเต็ม
1. การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	1-6	6	30
2. ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น	7-12	6	30
3. กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ	13-18	6	30
4. ความเพียรพยายาม	19-24	6	30
5. ความตั้งใจ	25-30	6	30
6. ความมีเหตุผล	31-36	6	30
รวม		36	180

เกณฑ์การประเมินคะแนนความใฝ่รู้เป็นดังนี้

	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
จริงมาก	ได้ 5 คะแนน	1 คะแนน
จริงค่อนข้างมาก	ได้ 4 คะแนน	2 คะแนน
จริงปานกลาง	ได้ 3 คะแนน	3 คะแนน
จริงค่อนข้างน้อย	ได้ 2 คะแนน	4 คะแนน
จริงน้อย	ได้ 1 คะแนน	5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนความใฝ่รู้เป็นดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2538)

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.50 - 5.00	มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับมาก
3.50 - 4.49	มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับค่อนข้างมาก
2.50 - 3.49	มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับค่อนข้างน้อย
1.00 - 1.49	มีคุณลักษณะที่พิจารณาอยู่ในระดับน้อย

4) นำแบบวัดความใฝ่รู้ที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาในเบื้องต้น

5) ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความใฝ่รู้ตามคำแนะนำที่ได้รับจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามของความใฝ่รู้ โดยใช้ดัชนี IOC (Item Objective Congruence) ซึ่งมีลักษณะการให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนด

0 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่อาจตัดสินว่าสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนด

-1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนด

หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแล้ว ผู้วิจัยนำผลการตรวจสอบมาคำนวณหาดัชนี IOC มีสูตรดังนี้

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

เมื่อกำหนดให้ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามที่ต้องการวัด

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนการตัดสินข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ที่ใช้ในคัดเลือกข้อคำถามที่มีความตรงเชิงเนื้อหา คือ ข้อคำถามในแบบ วัดต้องมีค่าดัชนี IOC มากกว่า 0.5 ($IOC > .05$) จึงจะถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามที่ต้องการวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ผู้วิจัยได้นำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มาคำนวณค่าดัชนี IOC เป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ไว้ดังนี้ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ก)

1) เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา คือ มีประสบการณ์ด้านการสอนนิสิตและประเมินผลทางการศึกษาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปีและสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตหรือดุษฎีบัณฑิตทางด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

2) เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา คือ มีประสบการณ์ด้านการสอนนิสิตทางด้านจิตวิทยาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปีและสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตหรือดุษฎีบัณฑิตทางด้านจิตวิทยา จำนวน 1 ท่าน

3) ศึกษานิเทศกริทยฐานะผู้เชี่ยวชาญอยู่ในกลุ่มงานวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน

ผู้วิจัยได้นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์ค่าดัชนี IOC พบว่าข้อคำถามทั้งหมดมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ดังแสดงในภาคผนวก ค และผู้วิจัยได้ทำการ

ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามในเชิงภาษาให้มีความกระชับ วัดได้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดังตาราง 3.5

ตารางที่ 3.5 การปรับปรุง แก้ไข แบบวัดความใฝ่รู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
1	ข้าพเจ้าจะอ่านหนังสือเพิ่มเติมในห้องสมุด อยู่เสมอ	ข้าพเจ้าอ่านหนังสือเพิ่มเติมในห้องสมุด อยู่เสมอ
5	ข้าพเจ้ามักจะติดตามข่าวสาร เหตุการณ์ บ้านเมืองเป็นประจำ	ข้าพเจ้าติดตามข่าวสาร เหตุการณ์บ้านเมือง เป็นประจำ
6	ข้าพเจ้าจะติดตามข่าวสาร เหตุการณ์ บ้านเมืองเป็นประจำ	ข้าพเจ้าติดตามข่าวสาร เหตุการณ์บ้านเมือง เป็นประจำ
10	เมื่อมีข่าวการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะค้นหาข้อมูลและรายละเอียด เพิ่มเติม	เมื่อมีข่าวการค้นพบเกี่ยวกับความรู้ใหม่ๆ ข้าพเจ้าจะค้นหาข้อมูลและรายละเอียด เพิ่มเติม
14	ข้าพเจ้ามีความกล้าที่จะถามคำถาม แปลกๆกับครู	ข้าพเจ้ามักจะมีคำถามไม่ซ้ำกับคนอื่นเสมอ
27	ข้าพเจ้าจะจดจ่อต่อการค้นหาข่าวที่ครู มอบหมายให้หาเพื่อนำไปเสนอ	ข้าพเจ้าเอาใจใส่ในการค้นหาข่าวที่ครู มอบหมายให้หาเพื่อนำไปเสนอ

6) นำแบบวัดความใฝ่รู้ไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษา และทำการปรับปรุงแบบวัดความใฝ่รู้อีกครั้ง

7) นำแบบวัดความใฝ่รู้ไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความใฝ่รู้ คำนวณค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของแบบวัดความใฝ่รู้โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient: α) และการวิเคราะห์ความเที่ยงรายด้านขององค์ประกอบทั้ง 6 ด้านได้แก่ การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ ความเพียรพยายาม ความตั้งใจ และความมีเหตุผล ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 คุณภาพด้านความเที่ยงของแบบวัดความใฝ่รู้

องค์ประกอบของแบบวัด	ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน
การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	.74
ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น	.83
กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ	.53
ความเพียรพยายาม	.91
ความตั้งใจ	.88
ความมีเหตุผล	.81
ความเที่ยงของแบบวัดทั้งหมด	.95

5.3 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ลักษณะของแบบวัดจะมี 2 ลักษณะ คือ การใช้ภาษาเป็นสื่อ และใช้ภาพเป็นสื่อ โดยมีนักจิตวิทยาหลายท่านได้ สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แล้วมีผู้นำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการวัดความคิดสร้างสรรค์ประยุกต์ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance test of creative thinking-TTCT) (หงส์สุนีย์ เชื้อรัตนรักษา, 2536; สมาน ถาวรรัตนวิชิ, 2541) ที่แบ่งแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ออกเป็นชุดการใช้รูปภาพ (form A) จำนวน 2 กิจกรรม และชุดการใช้ภาษา (form B) จำนวน 3 กิจกรรม รวมทั้งหมด 5 กิจกรรม วัดความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยทั้ง 5 กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมนำมาใช้วิจัยในห้องเรียนกันมาก สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ เนื่องจากทอร์เรนซ์ได้สร้างแบบวัดดังกล่าวโดยอาศัยแนวคิดด้านองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ และจากงานวิจัยต่างประเทศ (Alexander, 2007 อ้างถึงในนงนุช จันทร์สุขวงศ์, 2551) และในประเทศ (สมาน ถาวรรัตนวิชิ, 2541; นิศรา เสือคล้าย, 2550) พบว่ามีการใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ในการวัดความคิดสร้างสรรค์กันอย่างแพร่หลายเพราะ แบบวัดดังกล่าวมีทั้งชุดรูปภาพและชุดภาษาทั้งสองชุดจะเป็นสื่อกระตุ้นที่ดีใน การใช้ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งเหมาะสมสำหรับการวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาไปจนถึงนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์	จำนวน 10 ข้อ ให้เวลา 10 นาที
กิจกรรมที่ 2 เส้นตรง	จำนวน 27 ข้อ ให้เวลา 10 นาที
กิจกรรมที่ 3 ประโยชน์ของกล่องหรือลังกระดาษ	จำนวน 1 ข้อ ให้เวลา 10 นาที
กิจกรรมที่ 4 คำถามเกี่ยวกับกล่องหรือลังกระดาษ	จำนวน 1 ข้อ ให้เวลา 10 นาที
กิจกรรมที่ 5 การสมมติเรื่องและสถานการณ์	จำนวน 1 ข้อ ให้เวลา 10 นาที

การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1) การต่อเติมรูปภาพให้สมบูรณ์ คือ กิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2 ลักษณะของกิจกรรมคือให้นักเรียนดูรูปที่กำหนดให้แล้วนำมาสร้างเป็นภาพหรือสิ่งที่น่าสนใจโดยพยายามคิดถึงสิ่งที่แปลกใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อน

2) สถานการณ์ คือ กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมที่ 4 และกิจกรรมที่ 5 โดยสร้างคำถามสมมติเรื่องและสถานการณ์ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและจินตนาการถึงผลที่ตามมาอย่างแปลกใหม่และหลากหลาย

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจที่ครอบคลุมองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยนำเกณฑ์ของหงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา (2536) และสมาน ถาวรรัตนวิช (2541) มาประยุกต์ใช้สำหรับการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในงานวิจัย โดยมีรายละเอียดการให้คะแนนดังนี้

ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้รวดเร็วในเวลาจำกัด โดยคะแนนความคิดคล่องได้จากการนับคำตอบทั้งหมดที่แตกต่างกันและเป็นคำตอบที่สอดคล้องกับคำสั่งที่กำหนด โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภทและหลายทิศทาง โดยการให้คะแนนความคิดยืดหยุ่นได้จากการนำคำตอบของนักเรียนทั้งหมดมาจัดประเภทของคำตอบและนับคำตอบที่ไม่ได้อยู่ในทิศทางเดียวกัน หรือคำตอบอยู่ในประเภทที่แตกต่างกัน โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร สำหรับคะแนนความคิดริเริ่มจะให้คะแนนตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบ คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆ ก็จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย แต่หากคำตอบไม่ซ้ำกับใครเลยหรือซ้ำกับคนอื่นน้อยก็จะได้คะแนนมาก

ตัวอย่างการให้คะแนน

กิจกรรมที่ 1 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ให้นักเรียนเขียนรูปภาพจากเส้นที่กำหนดให้จำนวน 10 รูปภาพ ให้เป็นรูปภาพหรือวัตถุที่น่าสนใจ เช่น นักเรียนเติมเป็น ภาพชมพู ฝรั่ง ฝักเสี้ยว หน้าคน เป็นต้น นักเรียนจะได้คะแนนความคิดคล่อง 4 คะแนน และความคิดยืดหยุ่น 3 คะแนน เนื่องจากฝรั่งและฝักเสี้ยวเป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางหรือประเภทเดียวกัน ส่วนคะแนนความคิดริเริ่มจะมีพิสัยตั้งแต่ 0-2 คะแนน มีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

คำตอบที่มีผู้ตอบเท่ากับร้อยละ 5 หรือมากกว่าให้	0 คะแนน
คำตอบที่มีผู้ตอบเท่ากับร้อยละ 2 – 4.9 ให้	1 คะแนน
คำตอบที่มีผู้ตอบน้อยกว่าร้อยละ 2 ให้	2 คะแนน

กิจกรรมที่ 2 เส้นตรง ให้นักเรียนวาดรูปภาพหรือวัตถุจากเส้นตรงคู่ขนานที่กำหนดให้ถ้านักเรียนวาดเป็นรูปเรื่อ จรวด ถึงขยะ กระบอง ต้นไม้ นักเรียนจะได้คะแนนความคิดคล่อง 5 คะแนน และความคิดยืดหยุ่น 3 คะแนน เพราะว่าคำตอบ เรือและ จรวดเป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน ได้ 1 คะแนน ส่วนถึงขยะและกระบองก็เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน ได้ 1 คะแนน คำตอบต้นไม้อีก 1 คะแนน รวมทั้งหมด 1 คะแนน รวมทั้งหมดได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 3 คะแนน ส่วนคะแนนความคิดริเริ่มจะมีพิสัยตั้งแต่ 0-3 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คำตอบที่มีผู้ตอบเท่ากับร้อยละ 20 หรือมากกว่าให้	0 คะแนน
คำตอบที่มีผู้ตอบเท่ากับร้อยละ 5 – 19.99 ให้	1 คะแนน
คำตอบที่มีผู้ตอบน้อยกว่าร้อยละ 2 – 4.99 ให้	2 คะแนน
คำตอบที่มีผู้ตอบน้อยกว่าร้อยละ 2	2 คะแนน

กิจกรรมที่ 3 ประโยชน์ของกล่องหรือลังกระดาษ ให้นักเรียนเขียนประโยชน์ที่ได้จากลังหรือกล่องกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่นักเรียนจะคิดได้ ถ้านักเรียนตอบว่าใช้ใส่ของ ทำโปสเตอร์ ทำแผนที่ ทำชั้นวางของ ทำโต๊ะ ทำเก้าอี้ นักเรียนจะได้คะแนนความคิดคล่อง 6 คะแนน ได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 3 คะแนน เพราะว่าคำตอบโปสเตอร์และแผนที่เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกันได้ 1 คะแนน ส่วนชั้นวางของ โต๊ะ เก้าอี้ ก็เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกันได้ 1 คะแนน คำตอบใช้ใส่ของได้อีก 1 คะแนน รวมทั้งหมดได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 3 คะแนน ส่วนคะแนนความคิดริเริ่มจะมีเกณฑ์ให้คะแนนเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1

กิจกรรมที่ 4 คำถามเกี่ยวกับกล่องหรือลังกระดาษ ให้นักเรียนคิดคำถามเกี่ยวกับลังหรือกล่องกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยให้นักเรียนพยายามคิดถึงคำถามเกี่ยวกับกล่องกระดาษในแง่ที่ไม่มีใครคิดถึง ถ้านักเรียนตั้งคำถามว่ากล่องกระดาษแพงกว่าหีบหรือไม่ ทำไมกล่องกระดาษจึงใส่ไม่ได้ อะไรจะเกิดขึ้นถ้าทุกสิ่งทุกอย่างทำจากกระดาษแข็ง กล่องขนาดไหนที่ท่านคิดว่ามีประโยชน์มากที่สุด ในกิจกรรมนี้นักเรียนจะได้คะแนนความคิดคล่อง 4 คะแนน โดย

กิจกรรมนี้ไม่มีคะแนนความคิดยืดหยุ่น ส่วนความคิดริเริ่มนั้น ทอรัเรนซ์ได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนของเบิร์ตฮาท (หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา, 2536) เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่มในกิจกรรมคำถามเกี่ยวกับกล่องหรือลังกระดาษ

ชนิดคำถาม	คำถามที่เกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น ทักษะคิดหรือประสบการณ์ของบุคคล	คำถามที่เกี่ยวกับการแสดงความเป็นจริงหรือข้อเท็จจริงที่พิสูจน์ได้จากแหล่งความรู้ทั่วไป
1. คำถามที่มีลักษณะคำตอบแบบธรรมดา	1 คะแนน	0 คะแนน
1.1 คำตอบที่ตอบว่าใช่หรือไม่	ตัวอย่างคำถาม กล่องกระดาษขนาดไหนที่ท่านคิดว่าใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด	ตัวอย่างคำถาม กล่องกระดาษทำด้วยอะไร
1.2 คำตอบที่มีเพียงคำตอบเดียว		
1.3 คำตอบเป็นปริมาณหรือจำนวน		
2. คำถามที่มีลักษณะคำตอบแบบซับซ้อน	2 คะแนน	0 คะแนน
2.1 มีคำตอบสองคำตอบหรือมากกว่าสองคำตอบ	ตัวอย่างคำถาม กล่องกระดาษจะนำมาทำอะไรได้บ้าง	ตัวอย่างคำถาม ผู้คิดทำกล่องกระดาษขึ้นเป็นคนแรกนั้นทำกล่องกระดาษขึ้นมาด้วยเหตุผลใด
2.2 คำตอบเป็นประโยค		
3. คำถามที่มีลักษณะคำตอบที่คิดได้หลากหลายแนวทาง	4 คะแนน	4 คะแนน
3.1 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะหน้าที่ของกล่องกระดาษเพื่อที่จะสร้างเป็นสิ่งใหม่หรือใช้ประโยชน์อย่างอื่น	ตัวอย่างคำถาม ถ้ากล่องกระดาษมีลักษณะโปร่งแสงท่านคิดว่าจะนำกล่องกระดาษแบบนี้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง	ตัวอย่างคำถาม ถ้ามนุษย์ไม่มีกล่องกระดาษใช้จะเกิดผลกระทบใดกับสังคมบ้าง
3.2 คำถามนั้นเป็นคำถามที่เกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานการคาดคะเนหรือการใช้จินตนาการ		

กิจกรรมที่ 5 การสมมติเรื่องและสถานการณ์ เป็นการสมมติอย่างมีเหตุผล โดยการสร้างสถานการณ์หนึ่งซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ไม่น่าเป็นไปได้แต่ให้นักเรียนสมมติว่ามันจะเกิดขึ้น เช่น สมมติว่า ก้อนเมฆมีเชื้อกบฏและปลายตริงอยู่กับพื้นดินแล้วจะเกิดอะไรขึ้น ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่คิดว่าหรือคาดเดาว่าจะเกิดขึ้นให้มากที่สุด ถ้านักเรียนตอบว่า จะมีคนเอาตะกร้าไปแขวนเชือก ฝนจะตกบริเวณนั้น การเดินทางจะใช้วิธีไหนเชือก คนจะเอาเมฆไปขายเช่นเดียวกับบอลูน พายุจะเกิดขึ้นบริเวณนั้น นักเรียนจะได้คะแนนความคิดคล่อง 5 คะแนน ได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 4 คะแนน เนื่องจากคำตอบฝนจะตกบริเวณนั้นและพายุจะเกิดขึ้นบริเวณนั้นเป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางหรือประเภทเดียวกัน ส่วนคะแนนความคิดริเริ่มจะมีเกณฑ์ให้คะแนนเช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยการนำคะแนนความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่มมารวมกัน ซึ่งจากการที่ Chase (1985, อ้างถึงในสมาน ถาวรรัตนวิช, 2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ที่ฉบับที่อาศัยภาษาและรูปภาพโดยใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 พบว่าคะแนนในองค์ประกอบความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่มมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 0.74-0.80 จึงเสนอว่าการแสดงคะแนนรวมขององค์ประกอบทั้งสามมีความเพียงพอแล้วในการสรุปคะแนนความคิดสร้างสรรค์

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนความคิดสร้างสรรค์เป็นดังนี้

166.00 ขึ้นไป	มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก
141.00 - 165.99	มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับค่อนข้างมาก
116.00 - 140.99	มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
91.00 - 115.99	มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับค่อนข้างน้อย
ต่ำกว่า 90.99	มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย

การหาคุณภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์

เนื่องจากแบบวัดดังกล่าว สร้างขึ้นภายในขอบเขตและเนื้อหาทางการศึกษาที่เน้นในเรื่องประสบการณ์ในชั้นเรียนที่ช่วยสนับสนุนและเร้าให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งหงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา (2536) ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง และความเที่ยงของแบบวัดนี้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยดำเนินการกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุระหว่าง 10-11 ปี ซึ่งมีอายุใกล้เคียงกันกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1) ด้านความตรงของแบบวัด ในการหาคุณภาพด้านความตรงของแบบวัดซึ่งหงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา (2536) ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพโดยการนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ไปหาค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (criterion related validity) ด้วยการจำแนกกลุ่ม

โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ษาปีที่ 5 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรก เป็นนักเรียนที่มีพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 20 คน โดยให้ครูประจำชั้นคัดเลือกเด็กที่มีความกระตือรือร้น ชอบค้นคว้า ชอบทดลอง ชอบงานที่ยาก กล้าเสี่ยง เป็นตัวของตัวเองสูง คิดได้หลายทิศทาง มีความยืดหยุ่น เป็นคนที่ชอบคิดทำสิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำซึ่งมีพฤติกรรมตรงกันข้ามกับนักเรียนกลุ่มแรกจำนวน 20 คน จากนั้นนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาหาค่าความแตกต่างของคะแนนโดยการทดสอบค่าที (t-test independent) ซึ่งได้ค่าความแตกต่างของคะแนนทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2) ด้านความเที่ยงของแบบวัด ในการหาคุณภาพด้านความเที่ยงของแบบวัดซึ่งหงส์สุณีย์ เอื้อรัตนรักษา (2536) ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพกับนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสอบซ้ำ (test-retest reliability) เว้นระยะห่างระหว่างการทดสอบเป็นเวลา 2 สัปดาห์ นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่า 0.88

5.4 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ องค์ประกอบ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณรวมถึงการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) กำหนดโครงสร้างของแบบวัดและจำนวนข้อคำถามการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย เนื้อหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ซึ่งวัดความสามารถใน 5 ด้าน คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล 3) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4) การระบุสมมติฐาน และ 5) การลงข้อสรุป ด้านละ 6 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน ดังตารางที่ 3.8

ตาราง 3.8 โครงสร้างของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

องค์ประกอบ	ข้อที่	จำนวนข้อ	คะแนนเต็ม
1. การระบุประเด็นปัญหา	1-6	6	6
2. การรวบรวมข้อมูลและพิจารณา ความน่าเชื่อถือของข้อมูล	7-12	6	6
3. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	13-18	6	6
4. การระบุสมมติฐาน	19-24	6	6
5. การลงข้อสรุป	25-30	6	6
รวม		30	30

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีเกณฑ์ ดังนี้

25.00 - 30.00 หมายถึง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดีมาก

19.00 - 24.99 หมายถึง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี

13.00 - 18.99 หมายถึง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง

7.00 - 12.99 หมายถึง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับน้อย

0.00 - 6.99 หมายถึง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับน้อยมาก

3) นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาในเบื้องต้น

4) ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามคำแนะนำที่ได้รับจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้วิจัยใช้ดัชนี IOC (Item Objective Congruence) ซึ่งมีลักษณะการให้คะแนนเช่นเดียวกับแบบวัดความใฝ่รู้

การคัดเลือกคำถามใช้เกณฑ์ในการตัดสินความตรงเชิงเนื้อหาของศิริชัย การญจนวาลี (2548) ที่กำหนดว่า ค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้ต้องมากกว่า 0.50 จึงถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องนิยามที่จะวัด โดยผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ไว้ดังนี้ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ก)

1) เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา คือ มีประสบการณ์ด้านการสอนนิสิตและประเมินผลทางการศึกษาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปีและสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตหรือดุษฎีบัณฑิตทางด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

2) เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา คือ มีประสบการณ์ด้านการสอน วิชาทางด้านจิตวิทยาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปีและสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตหรือดุษฎีบัณฑิตทางด้านจิตวิทยา จำนวน 1 ท่าน

3) ศึกษานิเทศกฤษฎีฐานะเชี่ยวชาญอยู่ในกลุ่มงานวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ผู้วิจัยได้นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์ค่าดัชนี IOC พบว่าข้อคำถามทั้งหมดมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ดังแสดงในภาคผนวก ค และผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามในเชิงภาษาให้มีความกระชับ วัดได้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการตามข้อเสนอนี้จากผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง 3.9

ตารางที่ 3.9 การปรับปรุง แก้ไข แบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
7	ข. กลุ่มที่ 2 ในสวนกล้วยไม้ มีดอกกล้วยไม้ 150 ต้น มีสีขาวล้วน 70 ต้น สีม่วง 50 ต้น สีเหลืองปนแดง 30 ต้น	ข. กลุ่ม 2 ในสวนกล้วยไม้มีดอกกล้วยไม้ 150 ต้น มีสีขาวล้วน 70 ต้น สีม่วง 50 ต้น ที่เหลือเป็นสีเหลืองปนแดง
8	“ในหมู่บ้านมีประชากรอาศัยอยู่จำนวนมาก หลายวันที่ผ่านมามีฝนตกหนักติดต่อกันจน น้ำท่วมขังทั้งหมู่บ้านทำให้ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อนมีชาวบ้านบางส่วนต้องอพยพไปอาศัยอยู่ที่วัด”	“ในหมู่บ้านมีประชากรอาศัยอยู่ทั้งหมด 70 ครัวเรือน หลายวันที่ผ่านมา มีฝนตกหนักติดต่อกันจนน้ำท่วมขังทั้งหมู่บ้าน ทำให้ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อนมีชาวบ้าน 30 ครัวเรือนต้องอพยพไปอาศัยอยู่ที่วัด”
20	ค. นกจิกกันตาย	ค. นกถูกสัตว์อื่นทำร้าย

5) นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษา และในเรื่องของเวลา จากนั้นทำการปรับปรุงแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกครั้ง

6) นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไปทดลองใช้ (try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดรายข้อด้านความยากง่ายและอำนาจจำแนกและหาคุณภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งฉบับในด้านความเที่ยงของความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient: α) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.71 แบบวัด

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดำเนินการทดลองกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการทดลอง ระยะดำเนินการทดลอง และระยะหลังการทดลอง รายละเอียดดังต่อไปนี้

ระยะก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้เพื่อพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 28 ธันวาคม 2553 ถึง 16 กุมภาพันธ์ 2554 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ในกลุ่มทดลองวันอังคารและจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุม วันพุธ กลุ่มทดลองและควบคุมจะเข้าร่วมกิจกรรมในเวลาเดียวกัน คือ 13.30 - 15.10 น. ก่อนที่จะดำเนินการทดลองได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองโดยใช้แบบวัดความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ในกลุ่มทดลอง และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุม

ระยะหลังการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองโดยใช้ แบบวัดความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3.10 แผนการดำเนินการทดลอง

สัปดาห์ที่	วันที่	กลุ่ม	การดำเนินการจัดกิจกรรม
1	27 ธ.ค. 2554	กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรม
		กลุ่มควบคุม	ทดสอบก่อนการดำเนินการจัดกิจกรรม
2	28 ธ.ค. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 1 เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
	29 ธ.ค. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 1 เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

สัปดาห์ที่	วันที่	กลุ่ม	การดำเนินการจัดกิจกรรม
3	4 ม.ค. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 1 เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
	5 ม.ค. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 1 เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
4	11 ม.ค. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 2 เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์
	12 ม.ค. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 2 เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์
5	18 ม.ค. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 2 เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์
	19 ม.ค. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 2 เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์
6	25 ม.ค. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 3 เรื่อง ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
	26 ม.ค. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 3 เรื่อง ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
7	1 ก.พ. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 3 เรื่อง ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
	2 ก.พ. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 3 เรื่อง ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
8	8 ก.พ. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 4 เรื่อง ภาวะโลกร้อน
	9 ก.พ. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 4 เรื่อง ภาวะโลกร้อน
9	15 ก.พ. 2554	กลุ่มทดลอง	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ แผนที่ 4 เรื่อง ภาวะโลกร้อน
	16 ก.พ. 2554	กลุ่มควบคุม	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 4 เรื่อง ภาวะโลกร้อน
10	22 ก.พ. 2554	กลุ่มทดลอง	ทดสอบหลังการดำเนินการจัดกิจกรรม
		กลุ่มควบคุม	ทดสอบหลังการดำเนินการจัดกิจกรรม

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยคำนวณหาค่าสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for Window ดังนี้

7.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) ของคะแนนคุณลักษณะความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

7.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test dependent)

7.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนการทดลองในด้านความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกสถิติวิเคราะห์หลังทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA)

7.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร (MANOVA)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experiment research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ และ 2) วิเคราะห์ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ และ ตอนที่ 3 ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ในตอนนี้จะนำเสนอข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ และผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยในกลุ่มทดลองมีเพศชายมากกว่าเพศหญิงส่วนในกลุ่มควบคุมมีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.51-4.00 ส่วนผลการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.01-3.50 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	จำนวน (คน)	เพศ		ผลการเรียนเฉลี่ย				
		ชาย	หญิง	0.00-2.00	2.01-2.50	2.51-3.00	3.01-3.50	3.51-4.00
ทดลอง	30	16	14	0	0	1	11	18
ควบคุม	30	14	16	0	0	5	18	7

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ผลการพัฒนาการเรียนรู้อาศัยแนวคิดวงจรใฝ่รู้จะอยู่ในรูปของแผนการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในภาคผนวก ข ส่วนรายละเอียดในตอนนี้นำเสนอเฉพาะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ในแต่ละขั้นตอนของแนวคิดวงจรใฝ่รู้ โดยมีการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเริ่มต้นตั้งความรู้ที่นักเรียนสนใจ 2) ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ 3) ขั้นปฏิบัติ และ 4) ขั้นสื่อสาร นำเสนอและประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เนื้อหา ขั้นตอน และกิจกรรมการเรียนรู้ในแนวคิดวงจรใฝ่รู้

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
สารเคมีในชีวิตประจำวัน	1. ขั้นเริ่มต้นตั้งความรู้ที่นักเรียนสนใจ 2. ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ	<p>ขั้นตอนแรกเป็นการตั้งความรู้ ความสนใจ ความคิด และแรงจูงใจของนักเรียน กิจกรรมในขั้นนี้ ได้แก่</p> <p>1) กิจกรรม Desert island object เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนจินตนาการถึงทะเลทราย โดยสมมติว่านักเรียนถูกส่งไปที่เกาะแห่งนี้ และให้นักเรียนระบุสิ่งของหรือสารเคมีที่นักเรียนจะนำไปเพื่อช่วยชีวิตหรือช่วยให้นักเรียนระลึกถึงเพียง 6 สิ่ง โดยเขียนลงในแบบบันทึกกิจกรรม</p> <p>2) กิจกรรม Beat the teacher เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือก โดยจะเป็นครั้งวงกลมมีครูนั่งตรงกลาง ครูชี้แจงนักเรียนว่าครูจะไม่ตอบคำถามนักเรียนในทุกคำถามให้บันทึกไว้ทั้งคำถามที่ครูตอบและไม่ได้ตอบ เป็นการสร้างธนาคารคำถามนักเรียนจะได้ฝึกการตั้งคำถามในหลากหลายแง่มุม</p> <p>กิจกรรมในขั้นนี้ให้ความสำคัญกับคำถามความคิดหรือหัวข้อ และวางแผนการค้นคว้าต่อไปในสิ่งที่สนใจ กิจกรรมในขั้นนี้ ได้แก่</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
		<p>1) กิจกรรม Diamond 9 เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดอันดับความสำคัญของคำถาม 9 คำถามที่คิดไว้ในขั้นที่ผ่านมาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดแล้วนำคำถามที่ได้จัดอันดับความสำคัญดังกล่าวมากำหนดเป็นหัวข้อหรือประเด็นที่จะค้นคว้า</p>
	3. ขั้นปฏิบัติ	<p>กิจกรรมในขั้นนี้คือให้นักเรียนปฏิบัติตามแผนการค้นคว้าข้อมูลที่นักเรียนได้ร่วมกันคิดภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลในประเด็นต่างๆ นักเรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การ ค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เช่น ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ การสำรวจ การถ่ายรูป การจดบันทึกจากแหล่งการเรียนรู้ เช่น ป้ายนิทรรศการภายในโรงเรียน เป็นต้น โดยขั้นนี้นักเรียนจะต้องบันทึกข้อมูลต่างๆลงในใบบันทึกกิจกรรม โดยผู้สอนจะต้องให้การสนับสนุนและเชื่อว่าผู้เรียนสนใจและค้นคว้าสิ่งที่มีคุณค่า และในขั้นนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องร่วมกันวางแผนการนำเสนองานในรูปแบบที่คิดเองไม่จำกัดหรือกำหนดความคิด เช่น รายงาน เว็บไซต์ การเล่นละคร หรือนิทรรศการ แบบจำลอง การได้วาที่รายการวิทยุ ในขั้นนี้นักเรียนอาจจะปรึกษากับครูในเรื่องของรูปแบบที่จะนำเสนอ</p>
	4. ขั้นนำเสนอ และประเมินผล	<p>กิจกรรมการนำเสนอผลงาน ใช้เวลาดำเนินการ 10-15 นาที และให้กลุ่มอื่นคิดประเด็นคำถามที่ต้องการจะถามกลุ่มที่นำเสนอ</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
อาหารดีมีประโยชน์	1. ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ	กิจกรรม 5 Whys ให้นักเรียนคู่วิถีโคลิกที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการโฆษณาสินค้าประเภทต่างๆ เช่น อาหารเสริม กาแฟ และให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆเกี่ยวกับโฆษณา เช่น โฆษณานี้ น่าเชื่อถือหรือไม่เพราะเหตุใด จากนั้นให้นักเรียนดูภาพในใบกิจกรรมและให้นักเรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ทำไม" 5 คำถาม เช่น ทำไมต้องรับประทานอาหารที่ดี (เพราะทำให้สุขภาพดี) ทำไมอาหารทำให้สุขภาพดี (เพราะอาหารเป็นสิ่งที่ดีสำหรับฉัน) และบันทึกคำถามที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ทำไม" ที่เชื่อมโยงและสอดคล้องกันทั้งคำถามและคำตอบ กิจกรรมนี้ส่งเสริมให้นักเรียนตรวจสอบความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลกันในแต่ละคำถามและคำตอบ
	2. ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ	กิจกรรม Scrapbooking เป็นกิจกรรมที่นักเรียนร่วมกันคิดประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโดยใช้ข้อมูลจากในชั้นที่ผ่านมา โดยให้ตัดรูปภาพและข่าวที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เลือก จากหนังสือวิชาการ หนังสือพิมพ์ วารสาร บทความ แมกกาซีน และหนังสืออื่นๆ นำมาติดลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้และตกแต่งให้สวยงามหรืออาจจะหาจากเว็บไซต์ในหัวข้อต่างๆที่เกี่ยวข้อง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอหัวข้อและประเด็นที่ต้องการค้นคว้า
	3. ขั้นปฏิบัติ	(กิจกรรมเดียวกับขั้นปฏิบัติในเรื่องที่ 1)
	4. ขั้นสื่อสารนำเสนอ และประเมินผล	(กิจกรรมเดียวกับขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผลในเรื่องที่ 1)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรม
ใส่ใจสิ่งแวดล้อม	1. ชั้นเริ่มต้นตั้งความรู้ที่นักเรียนสนใจ	กิจกรรม Future forecasts-what if..? ให้นักเรียนฟังเพลงชีวิตสัมพันธ์ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาของเพลง แล้วให้นักเรียนจินตนาการว่าจะเกิดอะไรขึ้นในอนาคตถ้าเราไม่ช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งบันทึกถึงสิ่งที่นักเรียนคิดลงในใบบันทึกกิจกรรม
	2. ชั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ	กิจกรรม Thinking hats (Edward De Bono) ครูให้ความรู้แก่นักเรียนในเรื่องการคิดแบบหมวก 6 ใบ จากนั้นให้นักเรียนดูภาพสภาพสิ่งแวดล้อมที่อุดมสมบูรณ์ และสภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย จากนั้นครูจึงใช้หมวกสีขาวให้คำนิยามของ “สิ่งแวดล้อม” นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อม ความจำเป็นและหลักการในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จากนั้นจึงใช้หมวกสีฟ้าเพื่อร่วมกันอภิปรายในหัวข้อ “เราจะช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างไรบ้าง” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูวิดีโอคลิป “ครอบครัวรักษ์สิ่งแวดล้อม” เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนใช้ในกิจกรรมการออกแบบการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แล้วให้นักเรียนใช้หมวกสีฟ้าสรุปความสำคัญและคุณค่าของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยนำแนวทางจากการดูวิดีโอคลิปมาใช้และบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรม นักเรียนใช้หมวกสีฟ้าอีกครั้งเพื่อระดมสมองกันว่ากลุ่มของตนจะออกแบบกิจกรรมนี้อย่างไร และใช้หมวกสีเขียวในการเสนอทางเลือกในการออกแบบแล้วเลือกทางเลือกที่ควรใช้ด้วยหมวกสีเหลืองหมวกสีดำและหมวกสีแดง

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
	3. ขั้นปฏิบัติ	(กิจกรรมเดียวกับขั้นปฏิบัติในเรื่องที่ 1)
	4. ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และ ประเมินผล	(กิจกรรมเดียวกับขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผลในเรื่องที่ 1)
ภาวะโลกร้อน	1. ขั้นเริ่มต้น ดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ	<p>1) กิจกรรมจับคู่แผนภาพกับข้อความภาวะโลกร้อน โดยให้นักเรียนจับคู่ภาพเหตุการณ์ 16 แผ่นกับแผ่นข้อความ</p> <p>2) กิจกรรม Ideas wall ครูให้นักเรียนดูวิดีโอคลิป การเกิดภาวะโลกร้อนและให้เขียนประเด็นคำถามหรือหัวข้อที่สนใจลงในใบบันทึกกิจกรรม จากนั้นสุ่มนักเรียน 4-5 คนออกมานำเสนอหัวข้อที่ตนเองสนใจ และให้แต่ละกลุ่มคิดหัวข้อที่สนใจจะศึกษาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ครูติดกระดาษแผ่นใหญ่ๆจำนวน 3 แผ่นรอบห้องแต่ละแผ่นมีหัวข้อดังนี้ แผ่นที่ 1 ง่ายๆ แผ่นที่ 2 ยากๆ และแผ่นที่ 3 เป็นไปไม่ได้ จากนั้นให้นักเรียนนำประเด็นของตนเขียนไว้หัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง และให้นักเรียนทุกคนเดินอ่านความคิดและคำถามไปรอบห้อง โดยสามารถเขียนเพิ่มเติมได้ จากนั้นร่วมกันอภิปรายสั้นๆเกี่ยวกับคำถามและความคิดที่ได้เขียนติดไว้ และติดกระดาษเพิ่มอีก 1 แผ่นซึ่งมีหัวข้อว่าสิ่งที่ควรทำ และให้นักเรียนเลือกความคิดหรือคำถามที่ดึงดูดพวกเขา และดำเนินการโหวตเลือกหัวข้อได้รับความสนใจมากที่สุด 2 หัวข้อ</p>
	2. ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ	<p>1) กิจกรรม Filter for focus แต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นที่สำคัญเกี่ยวกับข้อความ 2 ข้อความที่ได้เลือกไว้ในขั้นที่ผ่านมา และเขียนทั้งสิ่งที่เกี่ยวข้องและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อความทั้ง 2 ข้อความลงบนกระดาน</p>

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
		กิจกรรมนี้กระตุ้นให้นักเรียนมุ่งไปยังใจความสำคัญของเรื่องหรือประเด็นย่อยจากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับคำเหล่านั้นให้มากที่สุด 2) กิจกรรม Diamond 9 เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดอันดับความสำคัญของคำถาม 9 คำถามที่คิดไว้ในขั้นที่ผ่านมาจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดแล้วนำคำถามที่ได้จัดอันดับความสำคัญดังกล่าวมากำหนดเป็นหัวข้อหรือประเด็นที่จะค้นคว้า
	3. ขั้นปฏิบัติ	(กิจกรรมเดียวกับขั้นปฏิบัติในเรื่องที่ 1)
	4. ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และ ประเมินผล	(กิจกรรมเดียวกับขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผลในเรื่องที่ 1)

ตอนที่ 3 ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ที่มีต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยขอนำเสนอเพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ของการวิจัยในครั้งนี้ โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 4 หัวข้อ คือ 3.1) ค่าสถิติพื้นฐานก่อนและหลังการทดลองของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3.2) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง 3.3) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และ 3.4) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ค่าสถิติพื้นฐานก่อนและหลังการทดลองของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1) ค่าสถิติพื้นฐานก่อนและหลังการทดลองของคะแนนความใฝ่รู้

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แบบวัดความใฝ่รู้เป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 36 ข้อ ผลการวิเคราะห์คะแนนความใฝ่รู้ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ความใฝ่รู้ในภาพรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 และ 3.23 ตามลำดับ สำหรับความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($CV=13.49$ และ 14.86) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.48$ และ -0.50) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-1.05$ และ 0.53) (Wuensch, 2007)

เมื่อพิจารณาคะแนนความใฝ่รู้ก่อนการทดลองเป็นรายด้าน พบว่า คะแนนความใฝ่รู้ด้านการแสวงหาความรู้ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x}=3.08$ และ 2.87) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.37$ และ -0.62) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.15$ และ -0.48)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x}=3.25$ และ 3.24) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.21$ และ -0.77) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.09$ และ 0.51)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านกล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.13$ และ 3.18) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.01$ และ -0.76) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.82$) ส่วนคะแนนของกลุ่มควบคุมมีความโค้งกว่าปกติ คือ คะแนนค่อนข้างเกาะกลุ่ม ($Ku= 3.35$)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความเพียรพยายาม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.28$ และ 3.34) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีลักษณะเป็นโค้งปกติ ($Sk=0.20$ และ -0.27) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.80$ และ -0.30)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความมุ่งมั่นในการเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.38$ และ 3.41) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลอง มีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.40$) ส่วนกลุ่มควบคุมคะแนนส่วนใหญ่มากกว่าคะแนนเฉลี่ย ($Sk=-1.18$) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า คะแนนของกลุ่มทดลองมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=0.02$) ส่วนคะแนนของกลุ่มควบคุมมีความโด่งกว่าปกติ คือ คะแนนค่อนข้างเกาะกลุ่ม ($Ku=2.33$)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความมีเหตุผล กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.44$ และ 3.37) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.27$ และ -0.67) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.83$ และ 0.79)

ผลการวิเคราะห์คะแนนความใฝ่รู้หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ความใฝ่รู้ในภาพรวมของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมากและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และ 3.31 ตามลำดับ สำหรับความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม ($CV=14.50$) สูงกว่ากลุ่มทดลอง ($CV=9.89$) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลอง มีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=-0.10$) ส่วนกลุ่มควบคุมมีลักษณะเบ้ซ้าย คือ คะแนนส่วนใหญ่มากกว่าค่าเฉลี่ย ($Sk=-1.00$) การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.36$ และ 1.06)

เมื่อพิจารณาคะแนนความใฝ่รู้หลังการทดลองเป็นรายด้าน พบว่า คะแนนความใฝ่รู้ด้านการแสวงหาความรู้ของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และ 3.07 ตามลำดับ การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.58$ และ -0.80) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.27$ และ -0.43)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็นของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 และ 3.31 ตามลำดับ การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.03$) ส่วนกลุ่มควบคุมมีลักษณะเบ้ซ้ายคือ คะแนนส่วนใหญ่มากกว่าค่าเฉลี่ย ($Sk=-1.47$) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า คะแนนของกลุ่มควบคุมมีลักษณะเป็นโค้งปกติ ($Ku=0.15$) ส่วนคะแนนของกลุ่มควบคุมมีความโด่งกว่าปกติ คือ คะแนนค่อนข้างเกาะกลุ่ม ($Ku=2.42$)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านกล้าคิดริเริ่มของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.04$ และ 3.20) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ

($Sk=0.32$) ส่วนกลุ่มควบคุมมีลักษณะเบ้ซ้าย คือ คะแนนส่วนใหญ่มากกว่าค่าเฉลี่ย ($Sk=-1.23$) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= 0.77$) ส่วนคะแนนของกลุ่มควบคุมมีความโด่งกว่าปกติ คือ คะแนนค่อนข้างเกาะกลุ่ม ($Ku= 4.25$)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความเพียรพยายามของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 และ 3.41 ตามลำดับ การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.17$ และ -0.84) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.06$ และ -0.40)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความมุ่งมั่นในการเรียนของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก ส่วนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 และ 3.46 ตามลำดับ การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=-0.04$ และ -0.71) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.98$ และ 0.91)

คะแนนความใฝ่รู้ด้านความมีเหตุผลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}=3.39$ และ 3.42) การแจกแจงคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.74$ และ -0.71) เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.18$ และ 0.98) รายละเอียดดังในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความใฝ่รู้ในภาพรวมและรายด้านก่อนและหลัง
การทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

องค์ประกอบในการวัด	กลุ่ม	n	Mean	S.D.	CV	Min	Max	Sk	Ku
ก่อนทดลอง									
ความใฝ่รู้โดยภาพรวม	ทดลอง	30	3.26	0.44	13.49	3	4	0.48	-1.05
	ควบคุม	30	3.23	0.48	14.86	2	4	-0.50	0.53
การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	ทดลอง	30	3.08	0.43	13.96	2	4	0.37	-0.15
	ควบคุม	30	2.87	0.68	23.69	1	4	-0.62	-0.48
ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น	ทดลอง	30	3.25	0.60	18.46	2	5	0.21	-0.09
	ควบคุม	30	3.24	0.83	25.61	1	5	-0.77	0.51
กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ	ทดลอง	30	3.13	0.53	16.93	2	4	0.01	-0.82
	ควบคุม	30	3.18	0.53	17.67	2	5	-0.76	3.55
ความเพียรพยายาม	ทดลอง	30	3.28	0.70	21.34	2	5	0.20	-0.80
	ควบคุม	30	3.34	0.54	16.17	2	5	-0.27	-0.30
ความมุ่งมั่นในการเรียน	ทดลอง	30	3.38	0.52	15.38	2	5	0.40	0.02
	ควบคุม	30	3.41	0.49	14.37	2	4	-1.18	2.33
ความมีเหตุผล	ทดลอง	30	3.44	0.47	13.66	3	4	0.27	-0.83
	ควบคุม	30	3.37	0.52	15.43	2	4	-0.67	0.79
หลังทดลอง									
ความใฝ่รู้โดยภาพรวม	ทดลอง	30	3.54	0.35	9.89	3	4	-0.10	-0.36
	ควบคุม	30	3.31	0.48	14.50	2	4	-1.00	1.06
การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	ทดลอง	30	3.75	0.48	12.80	3	5	0.58	-0.27
	ควบคุม	30	3.07	0.69	22.48	1	4	-0.80	-0.43
ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น	ทดลอง	30	3.69	0.50	13.55	3	5	0.03	0.15
	ควบคุม	30	3.31	0.73	22.05	1	5	-1.47	2.42
กล้าคิดริเริ่มและตัดสินใจ	ทดลอง	30	3.04	0.29	9.54	2	4	0.32	0.77
	ควบคุม	30	3.20	0.50	15.63	2	4	-1.23	4.25
ความเพียรพยายาม	ทดลอง	30	3.70	0.60	16.22	3	5	0.17	-0.06
	ควบคุม	30	3.41	0.51	14.96	2	4	-0.84	-0.40
ความมุ่งมั่นในการเรียน	ทดลอง	30	3.66	0.41	11.20	3	5	-0.04	-0.98
	ควบคุม	30	3.46	0.58	16.76	2	5	-0.71	0.91
ความมีเหตุผล	ทดลอง	30	3.39	0.38	11.21	3	4	0.74	-0.18
	ควบคุม	30	3.42	0.42	12.28	2	4	-0.71	0.98

2) ค่าสถิติพื้นฐานก่อนและหลังการทดลองของคะแนนความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Torrance จำนวน 5 กิจกรรมโดยกิจกรรมที่ 1 คะแนนเต็ม 40 คะแนนและกิจกรรมที่ 2 คะแนนเต็ม 108 คะแนน ส่วนกิจกรรมที่ 3-5 ไม่จำกัดคะแนนเต็ม ผลการวิเคราะห์ที่คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลอง พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมของกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 99.00$ และ 95.77) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($CV=16.64$ และ 11.60) โดยความคิดสร้างสรรค์ของทั้งสองกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.18$ และ 0.15) (Wuensch, 2007) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -1.17$ และ -0.85)

เมื่อพิจารณาคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลองเป็นรายด้าน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 41.47$ และ 37.20) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($CV=14.78$ และ 13.02) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.55$, $Sk=0.09$) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.05$ และ -0.79)

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น พบว่า กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 30.40$ และ 27.30) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($CV=14.62$ และ 14.11) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.00$ และ 0.39) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= 0.60$ และ -0.47)

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม พบว่า กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 31.27$ และ 27.13) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($CV=29.80$ และ 24.03) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.23$ และ 0.06) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.26$ และ -1.01)

ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 125.80$ และ 104.43) โดยความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ส่วนของกลุ่มควบคุมอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างน้อย ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($CV=20.10$ และ 17.18) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.49$ และ -0.07) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.35$ และ 0.17)

เมื่อพิจารณาคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองเป็นรายด้านพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 48.23$ และ 42.50) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($CV=17.27$ และ 13.35) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.47$ และ -0.35) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= 0.25$ และ 0.20)

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 35.57$ และ 33.00) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($CV=17.26$ และ 17.12) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.29$ และ 0.07) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= 0.07$ และ -0.03)

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x} = 40.00$ และ 28.93) ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($CV=31.32$ และ 30.15) เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=0.61$ และ 0.11) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku= -0.36$ และ -0.80) ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียน
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

องค์ประกอบในการวัด	กลุ่ม	n	Mean	S.D.	CV	Min	Max	Sk	Ku
ก่อนทดลอง									
ความคิดสร้างสรรค์	ทดลอง	30	95.77	15.94	16.64	73	122	0.18	-1.17
โดยภาพรวม	ควบคุม	30	99.00	11.48	11.60	80	120	0.15	-0.85
ความคิดคล่อง	ทดลอง	30	37.20	5.50	14.78	26	49	0.55	-0.05
	ควบคุม	30	41.47	5.40	13.02	32	52	0.09	-0.79
ความคิดยืดหยุ่น	ทดลอง	30	27.30	3.99	14.62	17	36	0.00	0.60
	ควบคุม	30	30.40	4.29	14.11	24	40	0.39	-0.47
ความคิดริเริ่ม	ทดลอง	30	31.27	9.32	29.80	16	53	0.23	-0.26
	ควบคุม	30	27.13	6.52	24.03	17	39	0.06	-1.01
หลังทดลอง									
ความคิดสร้างสรรค์	ทดลอง	30	125.80	25.28	20.10	89	184	0.49	-0.35
โดยภาพรวม	ควบคุม	30	104.43	17.94	17.18	66	141	-0.07	0.17
ความคิดคล่อง	ทดลอง	30	48.23	8.85	13.35	33	71	0.47	0.25
	ควบคุม	30	42.50	7.34	17.27	27	57	-0.35	0.20
ความคิดยืดหยุ่น	ทดลอง	30	35.57	6.14	17.26	27	51	0.29	0.07
	ควบคุม	30	33.00	5.65	17.12	22	45	0.07	-0.03
ความคิดริเริ่ม	ทดลอง	30	40.00	12.06	30.15	24	67	0.61	-0.36
	ควบคุม	30	28.93	9.06	31.32	12	46	0.11	-0.80

3) ค่าสถิติพื้นฐานก่อนและหลังการทดลองของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แบบวัดความ
แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ผลการการวิเคราะห์ พบว่า

คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่ม
ควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากับ 16.93 และ
18.23 ตามลำดับ ความแปรปรวนของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มควบคุมมากกว่า
กลุ่มทดลอง (CV=19.91 และ 15.71) คะแนนสูงและต่ำที่สุดอยู่ในกลุ่มควบคุม คือ 25 คะแนน
และ 10 คะแนน ตามลำดับ การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ (Sk=-

0.52 และ -0.61) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.45$ และ -0.21)

ผลการวิเคราะห์คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลอง พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับดี ของกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.80 และ 18.67 ตามลำดับ ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($CV=14.41$ และ 11.97) คะแนนสูงสุดอยู่ในกลุ่มทดลอง คือ 24 คะแนน คะแนนต่ำสุดอยู่ในกลุ่มควบคุม คือ 12 คะแนน เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า การแจกแจงคะแนนของทั้งสองกลุ่มมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk=-0.21$ และ -0.74) เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า การกระจายของคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีลักษณะใกล้เคียงโค้งปกติ ($Ku=-0.28$ และ -0.06) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

องค์ประกอบในการวัด	กลุ่ม	n	Mean	S.D.	CV	Min	Max	Sk	Ku
ก่อนทดลอง									
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ทดลอง	30	16.93	2.66	15.71	11	21	-0.52	-0.45
	ควบคุม	30	18.23	3.63	19.91	10	25	-0.61	-0.21
หลังทดลอง									
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ทดลอง	30	19.80	2.37	11.97	15	24	-0.21	-0.28
	ควบคุม	30	18.67	2.69	14.41	12	22	-0.74	-0.06

3.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบค่าที (t-test dependent) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้หลังการทดลอง ($\bar{x}=3.54$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{x}=3.26$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -3.335, p < .05$) และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้หลังทดลอง ($\bar{x}=3.31$) สูงกว่าก่อนทดลอง ($\bar{x}=3.23$) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลอง ($\bar{x}=125.80$) สูงกว่าก่อนทดลอง ($\bar{x}=95.77$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

($t = -7.296, p < .05$) และสำหรับกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลอง ($\bar{x} = 104.43$) สูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{x} = 99.00$) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลอง ($\bar{x} = 19.80$) สูงกว่าก่อนทดลอง ($\bar{x} = 16.93$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -5.760, p < .05$) และสำหรับกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังทดลอง ($\bar{x} = 18.67$) สูงกว่าก่อนทดลอง ($\bar{x} = 18.23$) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความใฝ่รู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	ตัวแปรเปรียบเทียบ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง	Mean		t
		ก่อนการ ทดลอง	หลังการ ทดลอง	
ทดลอง	ความใฝ่รู้	3.26	3.54	-3.335*
	ความคิดสร้างสรรค์	95.77	125.80	-7.296*
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	16.93	19.80	-5.760*
ควบคุม	ความใฝ่รู้	3.23	3.31	-1.022
	ความคิดสร้างสรรค์	99.00	104.43	-1.776
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	18.23	18.67	-1.032

* $p < .05$

3.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้เพื่อพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of variance: MANOVA) ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า

1) ผลการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วม (Variance – Covariance matrix) ของตัวแปรตามคือ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย Box's Test of Equality of Covariance Matrixes พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box' s M = 10.901, sig.= 0.113) ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว คือ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ตัวแปรตามทั้ง 3 ตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Approx. Chi-Square = 128.232, Sig.= 0.000) ผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Levene's Test of Equality of Error Variance: sig.= 0.900, sig.= 0.054, sig.= 0.131) จากผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบความแปรปรวนของตัวแปรพหุ นามพบว่าสามารถวิเคราะห์ผลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามได้

2) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามพบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Pillai's Trace: p = 0.332, Wilks' Lambda: p = 0. 332, Hotelling's Trace: p = 0. 332 และ Roy's Largest Root: p = 0. 332) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลอง

Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's trace	0.059	1.164	3.000	56.000	0.332
Wilks' lambda	0.941	1.164	3.000	56.000	0.332
Hotelling's trace	0.062	1.164	3.000	56.000	0.332
Roy's largest root	0.062	1.164	3.000	56.000	0.332

Box's M = 10.901 F = 1.715 sig. = 0.113

Bartlett's Test of Sphericity: Approx. Chi-Square = 128.232, df = 5, Sig. = 0.000

Levene's Test of Equality of Error Variance: ความใฝ่รู้ F = 0.016, sig. = 0.900 ; ความคิดสร้างสรรค์ F = 3.863, sig. = 0.054 ; การคิดอย่างมีวิจารณญาณ F = 2.351, sig. = 0.131

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นทำให้ทราบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นในการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลการทดลองใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วงจรใฝ่รู้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงสามารถ วิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (MANOVA) โดยมีตัวแปรตามคือ ความใฝ่รู้ ความคิด สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมี ความเท่าเทียมกันทางสถิติ

3.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการ คิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปร พหุนาม (Multivariate Analysis of variance: MANOVA) เพื่อวิเคราะห์ผลของการจัดกิจกรรม การ เรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรรูใฝ่รู้ต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โดยการนำคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลัง การทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแปรพหุนาม (MANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ตัวแปรอิสระได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และตัวแปรตามได้แก่ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแปรพหุนาม พบว่า

1) ผลการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วม (Variance – Covariance matrix) ของตัวแปรตามคือ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิด อย่างมีวิจารณญาณด้วย Box's Test of Equality of Covariance Matrixes พบว่า ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Box' s M = 10.687, sig.= 0.121) ผลการทดสอบ ความสัมพันธ์ของตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว คือ ความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ พบว่า ตัวแปรตามทั้ง 3 ตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Approx. Chi-Square = 175.779, Sig. =0.000) ผลการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน ของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังการทดลองพบว่า ความแปรปรวนของตัวแปรตามไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Levene's Test of Equality of Error Variance: sig.= 0.297, sig.= 0.055, sig.= 0.425) จากผลการวิเคราะห์เพื่อ ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบความแปรปรวนของตัวแปรพหุนามพบว่าสามารถ วิเคราะห์ผลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามได้

2) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามพบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Pillai's Trace: $p = 0.003$, Wilks' Lambda: $p = 0.003$, Hotelling's Trace: $p = 0.003$ และ Roy's Largest Root: $p = 0.003$) ซึ่งหมายความว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อวิเคราะห์ต่อด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อให้ทราบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า คะแนนความใฝ่รู้ และความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ มีอิทธิพลต่อคะแนนความใฝ่รู้และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลอง

Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's trace	0.223	5.368	3.000	56.000	0.003
Wilks' lambda	0.777	5.368	3.000	56.000	0.003
Hotelling's trace	0.288	5.368	3.000	56.000	0.003
Roy's largest root	0.288	5.368	3.000	56.000	0.003

Box's M = 10.687 F = 1.681 sig. = 0.121

Bartlett's Test of Sphericity: Approx. Chi-Square = 175.779, df = 5, Sig. = 0.000

Levene's Test of Equality of Error Variance: ความใฝ่รู้ F = 1.108, sig. = 0.297 ; ความคิดสร้างสรรค์

F = 3.820, sig. = 0.055 ; การคิดอย่างมีวิจารณญาณ F = 0.644, sig. = 0.425

Tests of Between-Subjects Effect

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	Sig.	ผลการเปรียบเทียบ
กลุ่ม	- ความใฝ่รู้	1008.600	1	1008.600	4.367	0.041	E > C
	- ความคิดสร้างสรรค์	6848.017	1	6848.017	14.251	0.000	E > C
	- การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	19.267	1	19.267	2.992	0.089	E = C

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ประการ คือ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้ 2) วิเคราะห์ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้ที่ส่งผลต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้และนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experiment) โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้ คือ ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดวงจรีไฟฟ้ แล้วจึงนำมากำหนดโครงสร้างและดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดลองใช้จริง จากนั้นวิเคราะห์ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้และแบบปกติที่มีต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1) สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้และกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

2) ทดลองใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 28 ธันวาคม 2553 – 16 กุมภาพันธ์ 2554 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ต่อ 1 กลุ่ม ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบก่อนการทดลอง (pretest) ทดลองสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้สร้างและปรับปรุงขึ้น และการทดสอบหลังการทดลอง (posttest)

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองคือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ การเลือกโรงเรียนใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การเลือกกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย มีการวัดผลก่อนการทดลองเพื่อใช้ตรวจสอบความเท่าเทียมกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (pretest-posttest control group design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟฟ้ จำนวน 4 แผน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 4 แผน 2) แบบวัดความใฝ่รู้ 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และ 4) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ MANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่าง

กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เมื่อพบว่ามี ความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่าง จะทำการเปรียบเทียบ รายคู่ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะและองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด วงจรใฝ่รู้

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ คือ การนำแนวคิดและ กิจกรรมของวงจรใฝ่รู้ผนวกเข้าไปในขั้นตอนของการเรียนรู้ซึ่งอยู่ในรูปของแผนการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะและองค์ประกอบดังนี้

วัตถุประสงค์ เมื่อสอนจบแล้วนักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ความความสนใจ ที่จะรู้เรื่องต่างๆ ทั้งเรื่องเรียนและเรื่องรอบตัว มีความกล้าในการนำเสนอความคิดเห็นหรือแนวคิด ใหม่ๆ และที่สำคัญคือมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากกิจกรรมในขั้นต่างๆ ของแนวคิดวงจรใฝ่รู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิด การแสดงความคิดเห็น และการทำงานร่วมกัน

เนื้อหา มีลักษณะเป็นความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันหรือเกี่ยวกับ ประสบการณ์ที่จำเป็นและนำมาใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เพื่อ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เนื้อหาในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 4 เรื่อง คือ สารเคมีในชีวิตประจำวัน อาหารดีมีประโยชน์ ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และภาวะโลกร้อน

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นลำดับขั้นตอนตามกระบวนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ ในแต่ละขั้นก็จะมีกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติและใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้น แนวคิดวงจรใฝ่รู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่ผู้เรียนสนใจ เป็นการดึงความรู้ ความสนใจ ความคิด และ แรงจูงใจของผู้เรียน บทบาทของผู้สอนคือช่วยให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งที่สนใจและต้องการที่จะค้นคว้า หากคำตอบผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแสดงความคิดเห็น กิจกรรมในขั้นนี้ได้แก่ Desert island object, Beat the teacher, 5 Whys, Ideas wall และ Future forecasts-what if..?

2) ขั้นให้นิยามและการโต้ตอบ เป็นการสร้างนิยามและให้ความสำคัญกับคำถามหรือ หัวข้อและการวางแผนการค้นคว้าได้ต่อไป ผู้เรียนต้องร่วมกันคิดถึงสิ่งที่รู้และสิ่งที่ไม่รู้เกี่ยวกับเรื่อง ที่สนใจเพื่อพัฒนารอบของการสืบเสาะ การแสวงหาความรู้ บทบาทของผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญใน ขั้นตอนนี้ถ้าผู้เรียนได้ระบุสิ่งที่สนใจและต้องการทราบเพิ่มเติม ผู้สอนต้องประเมินความรู้ที่มีอยู่

ของผู้เรียน และความเข้าใจในหัวข้อ การดำเนินการค้นคว้าในเบื้องต้น เพื่อระบุความสำคัญของหัวข้อ และคำถาม และต้องระบุที่ตั้งของแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้า กิจกรรมในขั้นนี้ได้แก่ Diamond 9, Thinking hats, Scrapbooking และ Filter for focus

3) ขั้นปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้ค้นคว้าในประเด็นต่างๆที่ได้คิดขึ้น โดยการหาข้อมูลอาจจะเป็นการค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุด อินเทอร์เน็ต บ่ายนิทรรศน์ หรือการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ จากนั้นผู้เรียนจะต้องออกแบบงานเพื่อนำเสนอ รูปแบบในการนำเสนอมีหลายรูปแบบ เช่น การนำเสนอโดยใช้ Power Point จัดรายการวิทยุ เกม การสร้าง แบบจำลอง การแสดงละคร วิดีโอ เป็นต้น

4) ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล เป็นการสื่อสารของผู้เรียนเพื่อนำเสนอความรู้ใหม่และความเข้าใจกับคนอื่นฯ ขั้นนี้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะนำเสนอและสื่อสารสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่กับเพื่อนและผู้สอน จากนั้นผู้สอนและเพื่อนในกลุ่มอื่นก็จะมีประเมินผล

สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ ใช้สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การวัดและประเมินผล เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงพัฒนาผู้เรียน โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายและการประเมินในแต่ละขั้นตอนและกิจกรรมของแนวคิดวงจรใฝ่รู้

2. ผลการเปรียบเทียบความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2.1 ด้านความใฝ่รู้

นักเรียนกลุ่มทดลองมีความใฝ่รู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความใฝ่รู้ก่อนและหลังการทดลองพบว่าหลังทดลองกลุ่มทดลองมีความใฝ่รู้สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีความใฝ่รู้ก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ด้านความคิดสร้างสรรค์

นักเรียนกลุ่มทดลองมี ความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลองพบว่าหลังทดลองกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและ

หลังการทดลองพบว่าหลังทดลองกลุ่มทดลองมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยมีประเด็นในการนำมาอภิปราย 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 ผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفู้ฟู้ที่มีต่อความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และประเด็นที่ 2 การนำกิจกรรมในแนวคิดวงจرفู้ฟู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประเด็นที่ 1 ผลการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفู้ฟู้

1.1 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفู้ฟู้ที่มีต่อความใฝ่รู้ ผลการวิจัย พบว่าหลังการทดลองนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفู้ฟู้มีคะแนนความใฝ่รู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความใฝ่รู้ก่อนและหลังการทดลองพบว่าหลังทดลองกลุ่มทดลองมีความใฝ่รู้สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีความใฝ่รู้ก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Morgan และคณะ (2007) ที่พบว่านักเรียนมีความใฝ่รู้เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفู้ฟู้ การที่นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจرفู้ฟู้มีความใฝ่รู้เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากลักษณะของกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและแสดงความคิดเห็นผ่านกิจกรรมใน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตั้งความรู้ที่นักเรียนสนใจ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดประเด็นปัญหาเพื่อนำไปสู่ความต้องการค้นคว้าหาคำตอบ 2) ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มในการรวบรวมความรู้เกี่ยวกับประเด็นที่สนใจและกำหนดประเด็นในการค้นคว้าต่อไป 3) ขั้นปฏิบัติ นักเรียนรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ แล้วก็จัดกระทำกับข้อมูล พิจารณา และวางแผนการนำเสนอข้อมูล 4) ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล ออกแบบการนำเสนอด้วยวิธีการต่างๆ กิจกรรมต่างๆที่อยู่ในแต่ละขั้นตอนมีความสอดคล้องกับนิยามความใฝ่รู้ที่กำหนดขึ้น ได้แก่ 1) การแสวงหาความรู้อยู่เสมอ 2) ความกระตือรือร้น 3) กล้าคิดริเริ่ม 4) ความเพียรพยายาม 5) ความตั้งใจ และ 6) ความมีเหตุผล ผลการวิจัยสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner และ Roger ที่กล่าวว่าสิ่งที่เรียนต้องเกิดจากความสนใจหรือประสบการณ์ เพราะการที่นักเรียนได้แสดงความคิด ความรู้สึกของตนอย่างอิสระในเงื่อนไขของความถูกต้องเหมาะสม จะสามารถพัฒนาความใฝ่รู้ของผู้เรียนได้ และงานวิจัยเรื่องการสอนโดยใช้สาระอิง

บริบทของวิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล (2540) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท (anchored instruction) ที่ส่งเสริมความใฝ่รู้ของนักเรียนด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ซึ่งมีกระบวนการที่ใกล้เคียงกับกิจกรรมในขั้นตอนของแนวคิดวงจรีใฝ่รู้ ได้แก่ การกำหนดประเด็นคั่นคว้า การคาดคะเนผล การกำหนดวิธีการคั่นคว้าและดำเนินการ การวิเคราะห์ผลการคั่นคว้า และการสรุปผลการคั่นคว้า จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่เริ่มต้นด้วยหัวข้อที่นักเรียนสนใจและตามด้วยการคั่นคว้า การที่นักเรียนได้คั่นคว้าในสิ่งที่ตนเองสนใจ จะทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ และเกิดความกระตือรือร้นที่จะหาความรู้ในเรื่องนั้นๆต่อไปทำให้มีความใฝ่รู้เพิ่มขึ้น ดังนั้นความใฝ่รู้สามารถพัฒนาได้โดยการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา โดยมีหลักการคือ มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ให้ความอิสระ ให้ความรับผิดชอบ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในกิจกรรมต่าง ๆ ความใฝ่รู้จึงจะเกิดและพัฒนาได้ (บุญชิต มณีโชติ, 2540) สอดคล้องกับการศึกษาพฤติกรรมความใฝ่รู้ทางการเรียนกับความรู้สึกเป็นสุขของนักศึกษาพยาบาลของลักษณะ อินทร์กลับและคณะ (2542) ที่ให้ข้อเสนอแนะว่าพฤติกรรมความใฝ่รู้ทางการเรียนสามารถพัฒนาได้โดยสถานศึกษาจัดการเรียนการสอนให้เป็นระบบ สร้างบรรยากาศทางวิชาการ มีการเตรียมความพร้อมทั้งด้านผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตรการเรียนการสอนต้องมีความชัดเจน สิ่งแวดล้อมในการเรียน มีพร้อมและเพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน ผู้สอนควรตระหนักถึงความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนการสอนด้วย และในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ความใฝ่รู้เป็นหนึ่งในคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนทั้ง 8 ประการ ได้แก่ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ ดังนั้นหากแนวคิดนี้สามารถพัฒนาความใฝ่รู้ของผู้เรียนได้จึงควรที่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เกิดความใฝ่รู้เพื่อให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในเรื่องของความใฝ่รู้ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้

1.2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง พบว่าหลังทดลองกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีใฝ่รู้สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ เนื่องจากลักษณะกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ มีการเปิดกว้างทางความคิด เช่น ขั้นตอนที่ 1 และ 2 มีกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงสิ่งที่นักเรียนสนใจและร่วมกันแสดงความคิดเห็นและใน

ขั้นตอนที่ 4 นักเรียนสามารถออกแบบการนำเสนอได้อย่างหลากหลาย อีกทั้งหลายกิจกรรมในแนวคิดวงจรไฟฟู้ต้องอาศัยการระดมสมอง (brain storming) โดยเฉพาะในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ซึ่งการระดมสมองจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดและแสดงความคิดเห็น มีการริเริ่ม การติดต่อ สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพร วีระเจริญกิจ (2550) ที่พบว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีแนวโน้มคะแนนความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงที่สุด

1.3 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟู้ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟู้ และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อน และหลังการทดลองพบว่าหลังทดลองกลุ่มทดลองมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยที่พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าการวัดก่อนการทดลองแล้วพบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการทดลองพบว่ากลุ่มควบคุมมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มทดลอง ($\bar{x} = 18.23$ และ 16.93) หลังการทดลองคะแนนของกลุ่มทดลองสูงขึ้นเป็น 19.80 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย 18.67 ดังนั้นถึงแม้หลังการทดลอง จะพบว่าคะแนนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองมี คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟฟู้ สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอน โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ในแนวคิดวงจรไฟฟู้ในขั้นที่ 1 ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ ที่ให้นักเรียน คิดประเด็นคำถามต่างๆ และ ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติที่ให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วนักเรียนต้องพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลที่ค้นคว้ามาอย่างรอบคอบเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ และนำเสนอผลงานของกลุ่ม รวมทั้งกิจกรรมการฝึกคิดและวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ต่างๆ ทุกครั้งหลังกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้ใช้ความสามารถทางสมองในการ คิดไตร่ตรองใช้เหตุผล และวิเคราะห์ด้วยคำถามอยู่เสมอ และแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมใบบางใน กลุ่มควบคุมนั้นทำให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่กิจกรรมในแนวคิดวงจรไฟฟู้สามารถ พัฒนาได้ทั้งความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปพร้อมๆกัน

ประเด็นที่ 2 การนำกิจกรรมในแนวคิดวงจรีไฟรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

จากการนำกิจกรรมในแนวคิดวงจรีไฟรู้ไปใช้โดยดำเนินการในรูปแบบการสอนในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยานำรู้ ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายใน 2 หัวข้อ คือ 1) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ และ 2) อุปสรรคที่ผู้วิจัยพบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้

จากการสังเกตและการสัมภาษณ์นักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้เพราะมีกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นแม้ในช่วงแรกๆนักเรียนหลายคนจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นแต่เมื่อเวลาผ่านไปจากกิจกรรมและการกระตุ้นของครูก็ทำให้นักเรียนมีความกล้าในการตอบคำถามต่างๆและการแสดงความคิดเห็น มากขึ้นและกิจกรรมในขั้นที่ 3 การค้นคว้าข้อมูลเป็นการเน้นให้ลงมือปฏิบัติทำให้ไม่น่าเบื่อและได้ดูเพื่อนนำเสนองานที่มีรูปแบบที่แตกต่างกัน นักเรียนส่วนใหญ่ชอบที่จะทำงานเป็นกลุ่มมากกว่าทำงานคนเดียว และชอบกิจกรรมที่ทำให้ได้เข้าไปค้นคว้าในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต เพราะในเวลาปกตินักเรียนบางคนไม่ค่อยได้เข้าไปอ่านหนังสือหรือทำกิจกรรมในห้องสมุด และนักเรียนยังมีโอกาสได้ไปสัมภาษณ์คุณครูท่านอื่นในโรงเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนสนใจ

2) อุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ในบางขั้นตอนของแนวคิดวงจรีไฟรู้มีกิจกรรมการเรียนรู้มากเกินไป คือ บางแผนการจัดการเรียนรู้จะมีกิจกรรมในขั้นนำหลายกิจกรรม และบางขั้นตอนใช้เวลาในการปฏิบัติมาก ได้แก่ ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ กิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้ โดยวิธีการที่นักเรียนสามารถที่จะค้นคว้าหาความรู้มีหลายวิธี เช่น การค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต หรือการศึกษาป้ายนิทรรศน์ในบริเวณโรงเรียน การสัมภาษณ์ เป็นต้น แต่เนื่องจากเวลาอันจำกัดทำให้นักเรียนไม่ค่อยได้ใช้วิธีการอื่นมากนักส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และในช่วงแรกๆนักเรียนไม่สามารถค้นคว้าข้อมูลได้ครบทุกประเด็นที่ได้ตั้งไว้ แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปในช่วงท้ายของการทดลองนักเรียนมีพัฒนาการในด้านการค้นคว้าหาความรู้ที่ดีขึ้น หรือหากนักเรียนมีการค้นคว้าข้อมูลด้วยวิธีอื่นเช่นการสัมภาษณ์ผู้วิจัยให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยซึ่งพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้สามารถพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ไปใช้ประโยชน์ดังนี้

1. ผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุนให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความใฝ่รู้และการคิดของนักเรียน ซึ่งสามารถนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้เป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความใฝ่รู้ของนักเรียน ตามมาตรฐานการประเมินคุณภาพการศึกษามาตรฐานที่ 6 พัฒนาในด้านการคิดของนักเรียนตามมาตรฐานการประเมินคุณภาพการศึกษามาตรฐานที่ 4 ของสำนักรับรองและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.)
2. ครูผู้สอนที่จะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ควรศึกษากิจกรรมในแต่ละขั้นตอนหรืออาจจะคิดกิจกรรมขึ้นมาใหม่ และจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าเมื่อนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ในบางคำถามในแต่ละกิจกรรม ในชั้นต่างๆ นักเรียนก็มักจะถามครู ครูผู้สอนไม่ควรบอกข้อมูลทั้งหมดแต่ควรกระตุ้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางและวิธีการสืบค้นข้อมูลเท่านั้น เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถจดจำข้อมูลที่หามาได้ และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลายมากขึ้น
3. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ในบางขั้นตอนของแนวคิดวงจรีไฟรู้มีกิจกรรมการเรียนรู้มากเกินไป คือ บางแผนการจัดการเรียนรู้จะมีกิจกรรมในขั้นนำหลายกิจกรรม ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้ในครั้งต่อไปครูควรจัดกิจกรรมให้พอเหมาะ โดยอาจจะลดกิจกรรมในขั้นนำลง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะต้องมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้เพื่อศึกษากับนักเรียนระดับประถมศึกษาเพื่อตรวจสอบว่าแนวคิดวงจรีไฟรู้จะยังคงมีผลเช่นเดียวกับระดับมัธยมศึกษาหรือไม่
2. ในการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยุนำรู้ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจจะนำไปใช้กับการเรียนในวิชาอื่นๆ เช่น วิชาสังคมศึกษา ซึ่งเป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่หลากหลาย และนักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้หลากหลายวิธี
3. เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาความคงทนของความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เพิ่มขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรีไฟรู้

ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาถึงความคงทนของความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และ การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกิดจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรรู้ เพื่อทราบ ถึงผลระยะยาวของการใช้แนวคิดนี้

4. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรรู้ที่ได้มี การพัฒนาไว้แล้วในและมีการเพิ่มเติมบางกิจกรรม เนื่องจากแนวคิดวงจรรู้เป็นแนวคิดที่ คล้ายรูปแบบการสอนแบบ Inquiry Cycles หรือ 5Es ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้าง ความสนใจ (engage) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (explore) ขั้นอธิบาย (explain) ขั้นขยายความรู้ (evaborate) และขั้นประเมิน (evaluate) ซึ่งครูผู้สอนจะต้องคิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ ขั้นตอนและหลักการของแนวคิด 5Es ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจจะเปรียบเทียบรูปแบบการสอน แบบ 5Es กับการใช้แนวคิดวงจรรู้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กนกกรส ถมปลีก. (2551). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของลาเซียร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). จิตพิสัยมิติสำคัญของการพัฒนาคน.

กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา.(2545). โครงการวิจัยเรื่องผลของการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บที่มีต่อความใฝ่รู้ของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

ชิตสุภางค์ มณีโชติ. (2541). การใฝ่รู้: การจัดการเรียนการสอนทางการพยาบาล. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ราชบุรี 10 (มกราคม - มิถุนายน): 36-40.

ทองศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2551). การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. กฟพัฒนา: ประสานการพิมพ์
ทรงเสลา นางจ๋านง และมาสริน ศุกลปักษ์. (2550). ผลการเรียนการสอนแบบกรณีศึกษาต่อการใฝ่รู้และความสามารถในการคิดวิจารณ์ของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีที่ 1 (กรกฎาคม-ธันวาคม): 62-69.

ทองสุข แสงกล้า. (2545). สร้างคุณภาพคนเริ่มต้นที่กระบวนการคิด. วารสารศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 3 (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม): 25

ทิตนา เขมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

ทิตนา เขมมณี, (2552). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธนพร วีระเจริญกิจ. (2549). การศึกษาการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิด
สร้างสรรคระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต.
สาขาวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล จันทร์สุขวงศ์. (2551). การวิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่มและ
คุณภาพผลงานของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้อยทิพย์ ลิมย้งเจริญ. (2547). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการ
บูรณาการและกระบวนการกลุ่ม เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะแห่งดี มีสุข และพัฒนาความมีวินัย
ด้านความรับผิดชอบต่อกลุ่มและใฝ่รู้ใฝ่เรียน. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา วงศ์สุรภินันท์. (2548). การสร้างแบบวัดคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน สำหรับนักเรียนระดับช่วง
ชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บังอร เกิดดำ. (2549). องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- บุญชิต มณีโชติ. (2540). ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมกับการ
พฤติกรรมใฝ่รู้ของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. สาขาการพยาบาล
อนามัยชุมชน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ประจักษ์ กือเจริญ. (2546). ครอบคลุมกับการส่งเสริมการ(ใฝ่)เรียนรู้ของเด็กสวนนันท.
สำนักวิทยบริการบรรณารักษ์ศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์: 22-23.
- ปิลินญา วงศ์บุญ. (2550). การศึกษาคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียน
ยอแซฟอุปถัมภ์. สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.
- พยุง ไบแย้ม. (2541). ผลการใช้เทคนิคการควบคุมตนเองที่มีต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 โรงเรียนวัดบ้านทวน จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต
สาขาวิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- พิจิตร ทองชั้น. (2547). การวัดทางด้านจิตพิสัย E.Q vs. H.Q. *วารสารวงการครู*. 1 (มกราคม): 38.
- เพ็ญแข คชคง. (2548). ผลการฝึกใช้โปรแกรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อพฤติกรรมใฝ่รู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาเพื่อการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. (2537). การพัฒนารูปแบบพัฒนาการการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญศิริ อิมอุตม. (2551). ผลการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมจริยธรรมที่มีต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนระดับประถมศึกษา: การทดลองแบบสี่กลุ่มของโซโลมอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริ ลินลาร์ตัน. (2550). การเปลี่ยนผ่านการศึกษาเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจฐานความรู้. *รวมบทความวิจัยสถิติสำหรับการเปลี่ยนผ่านการจัดการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2538). การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ทิพย์วิสุทธิ์การพิมพ์.
- มาสริน จันทงาม. (2543). ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยต่อการใฝ่รู้และความสามารถในการคิดวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน โกลงทา. (2544). โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านวังน้ำเขียว. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- รับรองมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา, สำนักงาน. (2553). รายงานประจำปี 2551 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.onesqa.or.th/> [2553, ตุลาคม 1]
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2552). ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561). กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- วัฒนา พาผล. (2551). วิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและสถิติทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2541). กระบวนทัศน์ใหม่: การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล. *มศว. ศิลปวัฒนธรรม*. 1 (มกราคม – มิถุนายน): 34-35.
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนัก. (2548). *การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนัก. (2551). *แนวทางการพัฒนา การวัดและการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล. (2540). *การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท เพื่อส่งเสริมความใฝ่รู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. (2539). *คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา ใฝ่รู้-ใฝ่เรียน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และพระราชบัญญัติการศึกษา ภาคบังคับ พ.ศ. 2545*.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2542). *ลักษณะการอบรมและเลี้ยงดูของคนไทยซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2536). *เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2545). *สร้างความเข้าใจสู่การปฏิบัติจริง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช จำกัด.

- สมาน ถาวรรัตนวณิช. (2541). ผลของการใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพรรณณี สุวรรณจรัส. (2543). ผลของการใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพร มากแจ้ง. (2544). ฉลาดรู้ รูปแบบการเรียนรู้ตามแนว พระราชดำริ. วารสารลานปัญญา. 2 (มกราคม-มิถุนายน): 7-14.
- สุริเยศ สุขแสง. (2548). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์. (2539). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยทางการศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หงส์สุณีย์ เอื้อรัตนรักษา. (2536). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้รูปแบบการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดของทอร์เรนซ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย. (2538). การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของนิสิตนักศึกษา กับแบบการเรียนการสอนของอาจารย์ ต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย. (2543). การคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค จำกัด.
- อรัญญา กาญจนนา. (2546). องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดนครศรีธรรมราช. โครงร่างวิทยานิพนธ์ สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- อารี รังสินนท์. (2532). ความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง.
- อารี พันธุ์มณี. (2545). จากการสอน...สู่การจุดประกายความใฝ่รู้. วารสารวิชาการ 26: 15-16.

อำพร ไตรภักท. (2543). *คู่มือการเรียนรู้การสอนการคิดวิเคราะห์วิจารณ์*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
 อุไรวรรณ คิ่งสุขเกษม. (2540). *ประมวลสถานการณ์ทางด้านสุขภาพอนามัยของหญิงบริการ
 ทางเพศ*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.

ภาษาอังกฤษ

Ennis, R.H. (1987). *A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities in Teaching Thinking Skill*. B. B. Joan and J. S. Robert (ed), *Theory and Practice*, pp. 9-25. New York: W.H. Freeman.

Kirk, R. E. (1995). *Experimental Design Procedures for the Behavioral Sciences*. An USA: Brooks/Cole Publishing Company.

Mark, W. A. and Bruce, M. S. (2008). *Inquiry In Education Volume 1*. Lawrence Erlbaum Associates.

Osborn, M. and McNess, F. (2002). *Teachers, creativity, and the curriculum*. A cross cultural perspective. *Education Review*, 15(2), 78-84.

Torrance, E. P. (1972). Can we teach children to think creatively? *Journal of Creative Behavior*, 6(2), 114-143.

Torrance, E. P. (1998). *Thinking Creatively with Pictures Figural Booklet A*. Bensenville, Illinois: Scholastic Testing Service.

Morgan, J. et al. (2007). *Enquiring Minds*. [online]. Available from: <http://www.enquiringminds.org.uk>. [2007, July 25]

Wuensch, K. L. (2007). skewness kurtosis and the normal curve. [online]. Available from : <http://core.ecu.edu/psyc/wuenschk/StatsLessons.htm> [2011, May 1]

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
แบบวัดความรู้และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิติวงศ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและ
จิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและ
จิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตั้งธนานนท์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและ
จิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. อาจารย์ ดร.ปิยวรรณ วิเศษสุวรรณภูมิ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและ
จิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5.ศึกษานิเทศก์มณฑลนิภา ชูติบุตร | ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพฯ
เขต 1 |

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดวงจรไฟรู้**

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. ศึกษานิเทศก์มณีนภา ชูติบุตร | ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพฯ
เขต 1 |
| 2. อาจารย์ นันทพร กระจ่างตา | ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน
ปัญญาวรคุณ กรุงเทพมหานคร |
| 3. อาจารย์จรัสโสม นาโค | ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน
ทวีธาภิเศก กรุงเทพมหานคร |
| 4. อาจารย์เพชรรัตน์ พงษ์ประดิษฐ์ | ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน
ทวีธาภิเศก กรุงเทพมหานคร |
| 5. อาจารย์วรรณภา รุ่งลักษณ์ศิริ | อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียน
สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กรุงเทพมหานคร |

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย



ที่ ศธ 0512.6(2755)/๕๖

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 103300

๒๑ มกราคม 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม

ด้วย นางสาวกณิการ์ เกื้อรุ่ง นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ภาควิชาวิจัย และจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังอยู่ระหว่างขั้นตอนการทำวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตใคร่ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลด้วยการทดลองใช้การจัดกิจกรรมโดยใช้แนวคิดวงจรใฝ่รู้ แบบวัดความใฝ่รู้ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในโรงเรียนของท่าน ทั้งนี้ นิสิตจะได้ประสานงานเรื่องรายละเอียดในการเก็บข้อมูลกับทางโรงเรียนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องดังกล่าว ภาควิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอบคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.คองกมล ไครวิทิตรคุณ)
หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทรศัพท์ 0-2218-2581-97 ต่อ 800, 820, 08-9209-7008



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรศัพท์
0-2218-2581-97 ต่อ 800, 820 โทรสารต่อ 801, 821, 08-9209-7008 (นิติน)

ที่ ศธ 0512.6(2755)/ว.

วันที่ 21 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิตติวงศ์

ด้วย นางสาวกนิการ์ เกื้อรุ่ง นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชา
วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังอยู่ระหว่างขั้นตอนการวิจัย
เพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้แนวคิดวงจรวัดใฝ่รู้: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม โดยมี รองศาสตราจารย์
ดร.อวยพร เรืองตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภาควิชาเห็นว่าท่านมีความรู้และเชี่ยวชาญใน
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่นิตินสร้างขึ้นเพื่อใช้
สำหรับการวิจัยดังนี้คือ 1) แบบวัดความใฝ่รู้ และ 2) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยรายละเอียด
ต่างๆ นิตินจะติดต่อประสานงานกับท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องดังกล่าวด้วย ภาควิชาหวังเป็น
อย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบแบบวัดความไม่รู้ใช้ดัชนี IOC
(Item Objective Congruence)

ข้อที่	รายการ	ผลการพิจารณา			ค่า IOC
		+1	0	-1	
1	ข้าพเจ้าอ่านหนังสือเพิ่มเติมในห้องสมุดอยู่เสมอ	5	-	-	1
2	ข้าพเจ้าหาข้อมูลข่าวสารและความรู้จากแหล่งต่างๆ อยู่เสมอ	5	-	-	1
3	ข้าพเจ้าอ่านหนังสือต่างๆที่นอกเหนือจากหนังสือเรียนเป็นประจำ	5	-	-	1
4	ข้าพเจ้าอ่านป้ายประกาศหรือโฆษณาต่างๆที่พบเห็นเป็นประจำ	5	-	-	1
5	ข้าพเจ้าสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการกับเพื่อนหรือครูอาจารย์เป็นประจำ	4	-	1	0.6
6	ข้าพเจ้าติดตามข่าวสาร เหตุการณ์บ้านเมืองเป็นประจำ	5	-	-	1
7	เมื่อครูสอนเรื่องที่เป็นความรู้ใหม่ๆ ข้าพเจ้าจะสอบถามครูถึงรายละเอียดนั้น	4	1	-	0.8
8	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	5	-	-	1
9	ข้าพเจ้ามีความสนใจในปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นรอบตัว	5	-	-	1
10	เมื่อมีข่าวการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะค้นหาข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติม	3	2	-	0.6
11	เมื่อครูมอบหมายงานให้ค้นคว้า ข้าพเจ้าจะรีบค้นหาข้อมูล	5	-	-	1
12	เมื่อทราบข่าวเกี่ยวกับหนังสือออกใหม่ที่น่าสนใจข้าพเจ้าจะรีบไปหามาอ่านทันที	5	-	-	1
13	ข้าพเจ้าใช้รูปแบบการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียนที่ไม่เหมือนกับเพื่อน	5	-	-	1
14	ข้าพเจ้ามีความกล้าที่จะถามคำถามแปลกๆกับครู	5	-	-	1

ข้อที่	รายการ	ผลการพิจารณา			ค่า IOC
		+1	0	-1	
15	ข้าพเจ้ากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อน ถึงแม้ว่าจะเป็นความคิดที่ไม่เหมือนใคร	5	-	-	1
16 recode	ข้าพเจ้าชอบที่จะนั่งฟังเพื่อนๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4	-	1	0.6
17 recode	ข้าพเจ้ามักเก็บความไม่เข้าใจไว้ โดยไม่กล้าซักถามครูผู้สอนอยู่บ่อยครั้ง	3	2	-	0.6
18	ข้าพเจ้าจะมีส่วนร่วมทุกครั้งในการแสดงความคิดเห็น	4	-	1	0.6
19	เมื่อครูมอบหมายงานให้สืบค้น ข้าพเจ้าจะค้นหาข้อมูลอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	5	-	-	1
20	ข้าพเจ้าจะพยายามทำงานที่รับผิดชอบให้สำเร็จตามเป้าหมายอย่างสุดความสามารถแม้จะประสบอุปสรรคระหว่างการทำงานก็ตาม	5	-	-	1
21	เมื่อค้นหาข้อมูลในห้องสมุดไม่ครบตามที่ครูมอบหมาย ข้าพเจ้าจะพยายามไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆเพิ่มเติม	5	-	-	1
22	เมื่อประสบปัญหาในการอภิปรายผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะพยายามศึกษาหนังสือที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อที่จะอภิปรายผลการทดลองให้สำเร็จ	5	-	-	1
23	ข้าพเจ้าทุ่มเทเวลาในการอ่านหนังสืออย่างไม่ย่อท้อเพื่อที่จะสอบให้ได้ผลการเรียนดีขึ้น	5	-	-	1
24	ข้าพเจ้าพยายามหาทางปรับปรุงงานที่มีข้อบกพร่องให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น	5	-	-	1
25	ข้าพเจ้าฟังสิ่งที่ครูสอนอย่างสนใจ	5	-	-	1

ขอที่	รายการ	ผลการพิจารณา			ค่า IOC
		+1	0	-1	
26	ข้าพเจ้าเอาใจใส่ในการอ่านหนังสือทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนเพื่อเตรียมตัวสอบ	5	-	-	1
27	ข้าพเจ้าจะจดจ่อต่อการค้นหาข่าวที่ครูมอบหมายให้หาเพื่อนำเสนอ	4	1	-	0.6
28	ข้าพเจ้าให้ความสำคัญและเอาใจใส่ในการปฏิบัติกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้ทำ	5	-	-	1
29	ในขณะที่เพื่อนรายงานหน้าชั้น ข้าพเจ้าจะสนใจฟังเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ	5	-	-	1
30	เมื่อมีการแบ่งงานภายในกลุ่มข้าพเจ้าจะเอาใจใส่และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	4	1	-	0.6
31	เมื่อมีความคิดเห็นไม่ตรงกับเพื่อนเกี่ยวกับบทเรียนที่ครูสอน ข้าพเจ้าจะรับฟังเหตุผลของแนวคิดที่แตกต่างนั้นเพื่อประกอบการตัดสินใจ	5	-	-	1
32	เมื่อเกิดความขัดแย้งขณะประชุมกลุ่มเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายจากครู ข้าพเจ้าจะรับฟังแนวคิดที่แตกต่างกันของเพื่อนเพื่อประกอบการตัดสินใจหาแนวทางแก้ไขปัญหา	5	-	-	1
33 recode	ข้าพเจ้าเชื่อว่าการคิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเองจะทำให้เป็นคนมีเหตุผลและเป็นคนเก่ง	4	-	1	0.6
34	ก่อนที่ข้าพเจ้าจะสรุปเรื่องราวต่างๆจะต้องรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ	4	1	-	0.8
35 recode	ข้าพเจ้าไม่ต้องการให้ใครวิจารณ์หรือออกความเห็นในงานของข้าพเจ้า	4	-	1	0.6
36	ข้าพเจ้าจะยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีข้อมูลและหลักฐาน สนับสนุน	5	-	-	1

ผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ใช้ดัชนี IOC (Item Objective Congruence)

ข้อที่	ผลการพิจารณา			ค่า IOC	ข้อที่	ผลการพิจารณา			ค่า IOC
	+1	0	-1			+1	0	-1	
1	5	-	-	1	16	4	1	-	0.8
2	3	2	3	0.6	17	5	-	-	1
3	5	-	-	1	18	5	-	-	1
4	5	-	-	1	19	5	-	-	1
5	5	-	-	1	20	5	-	-	1
6	5	-	-	1	21	3	2	-	0.6
7	5	-	-	1	22	5	-	-	1
8	5	-	-	1	23	5	-	-	1
9	3	2	-	0.6	24	3	2	1	0.6
10	4	1	-	0.8	25	5	-	-	1
11	4	1	-	0.8	26	5	-	-	1
12	3	2	-	0.6	27	5	-	-	1
13	5	-	-	1	28	4	-	1	0.6
14	3	2	-	0.6	29	5	-	-	1
15	4	0	1	0.6	30	5	-	-	1

ผลการหาค่าความยาก(p) และอำนาจจำแนก(r) เป็นรายข้อ
ของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.28	0.50	16	0.78	0.24
2	0.78	0.31	17	0.56	0.46
3	0.48	0.35	18	0.78	0.29
4	0.72	0.80	19	0.80	0.29
5	0.50	0.21	20	0.75	0.24
6	0.58	0.26	21	0.69	0.24
7	0.58	0.58	22	0.75	0.38
8	0.50	0.53	23	0.80	0.46
9	0.58	0.49	24	0.25	0.27
10	0.80	0.31	25	0.58	0.26
11	0.75	0.24	26	0.56	0.35
12	0.47	0.28	27	0.58	0.24
13	0.58	0.60	28	0.25	0.27
14	0.69	0.26	29	0.25	0.41
15	0.61	0.24	30	0.80	0.38

ภาคผนวก ง

แบบวัดความรู้

แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่.....

- คำชี้แจง** 1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ และทำการประเมินพฤติกรรมตนเอง
2. เกณฑ์การให้คะแนน คือ กำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับดังนี้
- 1 คะแนน หมายถึง ตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนน้อยที่สุด
 - 2 คะแนน หมายถึง ตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนน้อย
 - 3 คะแนน หมายถึง ตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนปานกลาง
 - 4 คะแนน หมายถึง ตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนมาก
 - 5 คะแนน หมายถึง ตรงกับความเป็นจริงของตัวนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	พฤติกรรมบ่งชี้	5	4	3	2	1
1	ข้าพเจ้าอ่านหนังสือเพิ่มเติมในห้องสมุดอยู่เสมอ					
2	ข้าพเจ้าหาข้อมูลข่าวสารและความรู้จากแหล่งต่างๆ อยู่เสมอ					
3	ข้าพเจ้าอ่านหนังสือต่างๆที่นอกเหนือจากหนังสือเรียน เป็นประจำ					
4	ข้าพเจ้าอ่านป้ายประกาศหรือโฆษณาต่างๆที่พบเห็น เป็นประจำ					
5	ข้าพเจ้าสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการกับเพื่อนหรือ ครูอาจารย์เป็นประจำ					
6	ข้าพเจ้าติดตามข่าวสาร เหตุการณ์บ้านเมืองเป็นประจำ					
7	เมื่อครูสอนเรื่องที่เป็นความรู้ใหม่ๆ ข้าพเจ้าจะสอบถามครู ถึง รายละเอียดนั้น					
8	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ					
9	ข้าพเจ้ามีความสนใจในปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นรอบตัว					
10	เมื่อมีข่าวการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะค้นหา ข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติม					

ข้อ	พฤติกรรมบ่งชี้	0	1	2	3	4
11.	เมื่อครูมอบหมายงานให้ค้นคว้า ข้าพเจ้าจะรีบค้นหาข้อมูล					
12.	เมื่อทราบข่าวเกี่ยวกับหนังสือออกใหม่ที่น่าสนใจข้าพเจ้าจะรีบไปหามาอ่านทันที					
13.	ข้าพเจ้าใช้รูปแบบการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียนที่ไม่เหมือนกับเพื่อน					
14.	ข้าพเจ้ามีความกล้าที่จะถามคำถามแปลกๆกับครู					
15.	ข้าพเจ้ากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อนถึงแม้ว่าจะเป็นความคิดที่ไม่เหมือนใคร					
16.	ข้าพเจ้าชอบที่จะนั่งฟังเพื่อนๆแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					
17.	ข้าพเจ้ามักเก็บความไม่เข้าใจไว้ โดยไม่กล้าซักถามครูผู้สอนอยู่บ่อยครั้ง					
18.	ข้าพเจ้าจะมีส่วนร่วมทุกครั้งในการแสดงความคิดเห็น					
19.	เมื่อครูมอบหมายงานให้สืบค้น ข้าพเจ้าจะค้นหาข้อมูลอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย					
20.	ข้าพเจ้าจะพยายามทำงานที่รับผิดชอบให้สำเร็จตามเป้าหมายอย่างสุดความสามารถแม้จะประสบอุปสรรคระหว่างการทำงานก็ตาม					
21.	เมื่อค้นหาข้อมูลในห้องสมุดไม่ครบตามที่ครูมอบหมาย ข้าพเจ้าจะพยายามไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆเพิ่มเติม					
22.	เมื่อประสบปัญหาในการอภิปรายผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะพยายามศึกษาหนังสือที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อที่จะอภิปรายผลการทดลองให้สำเร็จ					
23.	ข้าพเจ้าทุ่มเทเวลาในการอ่านหนังสืออย่างไม่ย่อท้อเพื่อที่จะสอบให้ได้ผลการเรียนดีขึ้น					
24.	ข้าพเจ้าพยายามหาทางปรับปรุงงานที่มีข้อบกพร่องให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น					

ข้อ	พฤติกรรมบ่งชี้	0	1	2	3	4
25	ข้าพเจ้าฟังสิ่งที่ครูสอนอย่างสนใจ					
26	ข้าพเจ้าเอาใจใส่ในการอ่านหนังสือทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนเพื่อเตรียมตัวสอบ					
27	ข้าพเจ้าจะจดจ่อต่อการค้นหาข่าวที่ครูมอบหมายให้หาเพื่อไปนำเสนอ					
28	ข้าพเจ้าให้ความสำคัญและเอาใจใส่ในการปฏิบัติกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้ทำ					
29	ในขณะที่เพื่อนรายงานหน้าชั้น ข้าพเจ้าจะสนใจฟังเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ					
30	เมื่อมีการแบ่งงานภายในกลุ่มข้าพเจ้าจะเอาใจใส่และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
31	เมื่อมีความคิดเห็นไม่ตรงกับเพื่อนเกี่ยวกับบทเรียนที่ครูสอน ข้าพเจ้าจะรับฟังเหตุผลของแนวคิดที่แตกต่างนั้นเพื่อประกอบการตัดสินใจ					
32	เมื่อเกิดความขัดแย้งขณะประชุมกลุ่มเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายจากครู ข้าพเจ้าจะรับฟังแนวคิดที่แตกต่างกันของเพื่อนเพื่อประกอบการตัดสินใจหาแนวทางแก้ไขปัญหา					
33	ข้าพเจ้าเชื่อว่าการคิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเองจะทำให้เป็นคนมีเหตุผลและเป็นคนเก่ง					
34	ก่อนที่ข้าพเจ้าจะสรุปเรื่องราวต่างๆจะต้องรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ					
35	ข้าพเจ้าไม่ต้องการให้ใครวิจารณ์หรือออกความเห็นในงานของข้าพเจ้า					
36	ข้าพเจ้าจะยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีข้อมูลและหลักฐานสนับสนุน					

ภาคผนวก จ





แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่

กิจกรรมที่ 1 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์

คำชี้แจง จากเส้นที่ปรากฏอยู่ในแต่ละช่อง ให้นักเรียนเติมภาพให้เป็นภาพที่น่าสนใจโดยพยายามคิดถึงสิ่งแปลกๆใหม่ๆที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน แล้วตั้งชื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับแต่ละภาพ (10 นาที)

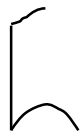
 <p>1.....</p>	 <p>2.....</p>
 <p>3.....</p>	 <p>4.....</p>



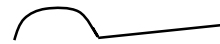
5.....



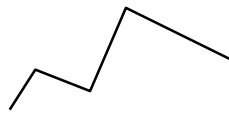
6.....



7.....



8.....



9.....



10.....

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์

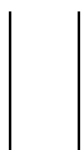
ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

กิจกรรมที่ 2 เส้นตรง

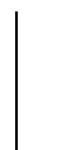
คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพ หรือสิ่งของต่างๆที่แปลกใหม่ น่าสนใจจากเส้นตรงคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพ แล้วคิดชื่อของแต่ละภาพให้เหมาะสมด้วย (10 นาที)



1.....



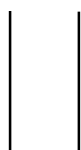
2.....



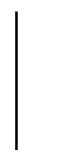
3.....



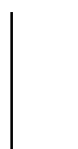
4.....



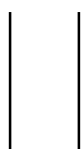
5.....



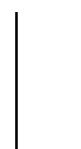
6.....



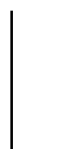
7.....



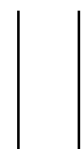
8.....



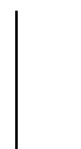
9.....



10.....



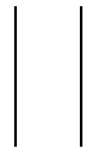
11.....



12.....



13.....



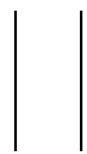
14.....



15.....



16.....



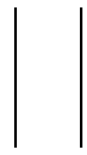
17.....



18.....



19.....



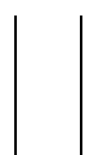
20.....



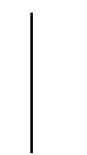
21.....



22.....



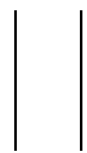
23.....



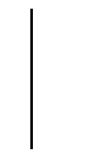
24.....



25.....



26.....



27.....

ภาคผนวก จ

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- คำชี้แจง** 1. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดนี้มีจำนวน 30 ข้อ
เวลาในการทำข้อสอบ 50 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ในข้อ ก. ข. ค. และ ง. เพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. “ภัยในเมืองหลวงมีอยู่ทั่วไปหาความปลอดภัยอะไรไม่ได้ ไม่ว่าจะป็นอยู่ในมุ้งหรือตามถนนหนทางก็มีโอกาสถูกจี้ปล้นได้ทั้งนั้นรวมทั้งอันตรายจากสิ่งแวดล้อมที่แทรกอยู่ตามทีต่างๆ อีกมากมาย สิ่งเหล่านี้อาจชินชาสำหรับคนไทย เพราะเผชิญภัยเหล่านี้อยู่ทุกวัน โดยปล่อยให้ป็นไปตามเรื่องของดวง ถ้าดวงดีก็อยู่ ถ้าดวงไม่ดีก็ม้วย ชาวต่างประเทศ รู้กิตติศัพท์ถึงอันตรายต่างๆ ของคนกรุงเทพฯ ดี เนื่องจากได้เจอภัยเหล่านี้อยู่ประจำเหมือนกัน ทางสถานทูตอเมริกาจึงได้จัดทำคู่มือแจกให้ชาวอเมริกันที่มาอยู่ในเมืองไทย ว่าปฏิบัติตัวอย่างไรจึงจะอยู่อย่างปลอดภัย” ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|---|----------------------------|
| ก. คนอเมริกาที่มาอยู่ในเมืองไทยมีภัยมาก | ข. คนที่ดวงมีดีจะมีอันตราย |
| ค. ความไม่ปลอดภัยในประเทศไทย | ง. กรุงเทพฯมีภัยมาก |

2. “ในช่วงฤดูแล้งพื้นที่ป่าทางภาคเหนือตอนบนจะถูกไฟไหม้กินพื้นที่หลายตารางกิโลเมตร ส่งผลกระทบต่อให้พื้นที่ป่าหายไปเป็นจำนวนมาก สัตว์ป่าหายากสูญพันธุ์และลดน้อยลงไปทุกปี การป้องกันคือ การทำแนวกันไฟ การรณรงค์ไม่ให้ชาวบ้านจุดไฟเพื่อล่าสัตว์ พื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้งจะเป็นพื้นที่ประสบปัญหาไฟป่าอย่างรุนแรง ดังนั้นข้อสรุปในตรงนี้ คือ ไฟป่ากับภัยแล้งมาด้วยกันแบบเกาะติด” ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| ก. สัตว์ป่าสูญพันธุ์ | ข. พื้นที่ป่าโดนทำลาย |
| ค. ชาวบ้านทำลายป่าไม้ | ง. เกิดไฟป่าทางภาคเหนือ |

3. “ในช่วงเทศกาลปีใหม่และสงกรานต์ของทุกปีมีปัญหาจากอุบัติเหตุในการเดินทางมีสถิติเพิ่มขึ้นทุกปี อุบัติเหตุจะเกิดขึ้นจากคนขับรถด้วยความประมาท มีการขับรถด้วยความเร็วเกินอัตราที่กฎหมายกำหนดและมีการดื่มสุรา เมื่อเกิดอุบัติเหตุจะทำให้มีคนบาดเจ็บเสียชีวิต และสูญเสียทรัพย์สิน นับว่าเป็นการสูญเสียกำลังคนของชาติ อีกทั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายจากการรักษาพยาบาล บางคนต้องพิการจากผลของอุบัติเหตุ” ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| ก. การเดินทางในเทศกาลสำคัญ | ข. การเกิดอุบัติเหตุจากการเดินทาง |
| ค. คนพิการจากอุบัติเหตุ | ง. การไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร |

4. “เด็กและเยาวชนกลายเป็นเหยื่อและถูกสังคมนับว่าเป็นต้นเหตุของปัญหาต่างๆ ทั้งที่จริงๆ แล้วมีปัจจัยอื่นอีกมากมาย สื่อเป็นหนึ่งในปัจจัยดังกล่าว จากข้อมูลของเครือข่ายสื่อเพื่อเด็ก พบว่ามีสื่อที่เหมาะสมกับเด็กเพียง 1 ใน 3 ของสื่อทั้งหมด นอกนั้นเป็นสื่อสีดำที่มีเนื้อหากระตุ้นทางเพศ และความรุนแรง เด็กและเยาวชนกว่า 23 ล้านคน ใช้ชีวิตอยู่กับสื่อไม่ต่ำกว่าวันละ 8 ชั่วโมง ทั้งดูทีวีและอินเทอร์เน็ต แต่มีพื้นที่สื่อสร้างสรรค์เพียงร้อยละ 10 เด็กร้อยละ 91.5 ยอมรับว่าเคยเสพสื่อลามก และอายุน้อยที่สุดอยู่เพียงชั้นประถมต้น และวัยรุ่นร้อยละ 19.7 ยอมรับว่ามีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกเพราะดูสื่อลามก จากการสำรวจจึงพบว่าร้อยละ 42 ของผู้หญิงวัย 20-34 ปี ตั้งครรภ์ไม่พร้อมและต้องทำแท้ง สิ่งเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าทุกวันนี้สื่อสีดำกลายเป็นแหล่งบ่มเพาะความรู้และตัวแบบของเด็ก...” ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | | |
|---|--|
| ก. การทำแท้ง | ข. การมีเพศสัมพันธ์ในวัยเรียน |
| ค. สื่อที่มีเนื้อหาไม่เหมาะสมต่อเด็กมีมาก | ง. การที่ภาครัฐไม่แก้ไขปัญหาคำสั่ง
แท้งอย่างจริงจัง |

5. “ตลอดเวลาที่ผ่านมา เราทั้งหลายใช้พลังงานความร้อนกันมาก ซึ่งมีผลกระทบต่อโลกในทางที่เลวร้าย และยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นยากที่จะแก้ไขแล้วในขณะนี้ ถ้าพวกเราชาวโลกไม่หยุดการใช้พลังงานความร้อนตั้งแต่ตอนนี้ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศในสภาพเรือนกระจกนั้นจะมีอายุยืนอยู่ถึง 100 ปี ลูกหลานของเราจะเป็นผู้รับมรดกอันเลวร้ายนี้จากพวกเราเป็นผู้กระทำ” ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- | |
|---|
| ก. การเกิดสภาวะเรือนกระจก |
| ข. ชั้นบรรยากาศในสภาพเรือนกระจกมีอายุถึง 100 ปี |
| ค. เชื้อเพลิงทำให้เกิดสภาวะเรือนกระจก |
| ง. อันตรายนอกจากสภาวะเรือนกระจก |

6. “ในโรงงานแห่งหนึ่ง คนงานต้องทำงานหนักและรีบเร่งเนื่องจากเป็นช่วงที่ใกล้กำหนดในการส่งงานให้กับลูกค้ารายใหญ่ของโรงงาน จนคนงานไม่ได้พักผ่อน ทำให้หลายคนมีอาการอ่อนเพลียมาก จนเห็นได้ชัด ทางโรงงานไม่ได้ให้คนงานพักผ่อน แต่ได้มีการเพิ่มค่าแรงให้แทน” ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

ก. คนงานทำงานไม่ทัน

ข. เจ้าของโรงงานเอาเปรียบคนงาน

ค. คนงานทำงานหนักเกินไป

ง. ค่าแรงในการทำงานน้อยเกินไป

7. ครูพานักเรียนไปทัศนศึกษาที่สวนกล้วยไม้ โดยแบ่งนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม ไปสังเกตดอกกล้วยไม้ที่ปลูกไว้ในสวน แล้วให้เขียนรายงานบันทึกการสังเกต อยากรทราบว่ากรายงานของกลุ่มใดถูกต้องมากที่สุด

ก. กลุ่ม 1 ในสวนกล้วยไม้มีดอกกล้วยไม้สีส้มสวยงามจำนวนมาก มีทั้งสีขาว สีม่วง สีเหลืองปนแดง

ข. กลุ่ม 2 ในสวนกล้วยไม้มีดอกกล้วยไม้ 150 ต้น มีสีขาวล้วน 70 ต้น สีม่วง 50 ต้น ที่เหลือเป็นสีเหลืองปนแดง

ค. กลุ่ม 3 ในสวนกล้วยไม้มีดอกกล้วยไม้สีสวยหลากสี มองดูแล้วรู้สึกสดชื่น ส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้สีขาวและสีม่วง

ง. กลุ่ม 4 ในสวนกล้วยไม้มีดอกกล้วยไม้ 150 ต้น มีสีขาว สีม่วง สีเหลืองปนแดง ส่วนใหญ่เป็นสีขาวมีประมาณ 70 ต้น ที่เหลือเป็นสีม่วงและสีเหลืองปนแดง

8. กานต์และแก้มอาศัยอยู่ในหมู่บ้านเดียวกัน ได้รับมอบหมายจากคุณครูให้รายงานถึงหมู่บ้านของตนเองที่ประสบภัยน้ำท่วมว่ามีชาวบ้านได้รับผลกระทบอย่างไร กานต์รายงานที่ “หมู่บ้านมีทั้งหมด 70 ครัวเรือน มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 380 คน ชาวบ้าน 30 ครัวเรือน ต้องไปอาศัยอยู่ที่วัด มีน้ำท่วมขังอยู่ที่ประมาณ 1 เมตร ต้องใช้เรือในการเดินทางเข้าออกหมู่บ้าน” แก้มรายงานที่ “ในหมู่บ้านมีประชากรอาศัยอยู่จำนวนทั้งหมด 70 ครัวเรือน หลายวันที่ผ่านมามีฝนตกหนักติดต่อกันจนน้ำท่วมขังทั้งหมู่บ้าน ทำให้ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อน มีชาวบ้าน 30 ครัวเรือนต้องอพยพไปอาศัยอยู่ที่วัด” นักเรียนคิดว่ารายงานของใครสังเกตลักษณะของหมู่บ้านได้ละเอียดกว่า

ก. รายงานของกานต์

ข. รายงานของแก้ม

ค. รายงานของทั้งสองคนสังเกตได้ละเอียดพอกัน

ง. รายงานของทั้งสองคนสังเกตไม่ละเอียดพอกัน

13. “ปรีดิ์จำเป็นต้องเดินทางไปประชุมที่หาดใหญ่ให้เร็วที่สุด ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดเวลาเขาจึงตัดสินใจเดินทางโดยเครื่องบิน” จากข้อความดังกล่าวข้อใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น
- การเดินทางโดยเครื่องบินเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการเดินทางด้วยวิธีอื่น
 - การเดินทางโดยเครื่องบินใช้เวลาน้อยกว่าการเดินทางด้วยวิธีอื่น
 - การเดินทางโดยเครื่องบินปลอดภัยกว่าการเดินทางด้วยวิธีอื่น
 - การเดินทางโดยเครื่องบินสะดวกสบายกว่าการเดินทางด้วยวิธีอื่น
14. “นักเรียนควรทำการบ้านและทบทวนตำราเรียนทุกวัน” ข้อความใดเป็นไปได้ที่ทำให้ข้อความข้างต้นเป็นจริง
- ข้อสอบส่วนมากมาจากการบ้านที่ครูให้ทำ
 - ครูชอบนักเรียนที่ทำการบ้านและขยันอ่านหนังสือ
 - การทำการบ้านและทบทวนหนังสือจะทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น
 - การทบทวนบทเรียนจะสามารถเดาเนื้อหาที่ครูจะนำไปออกข้อสอบได้ถูกต้อง
15. “มะลิเป็นคนทีพูดภาษาอังกฤษได้ดี เพราะเขาชอบเรียนภาษาอังกฤษ” ข้อใดเป็นสาเหตุที่น่าเชื่อถือและเป็นไปได้ ที่ทำให้ ข้อความข้างต้นเป็นที่ยอมรับได้
- ครูภาษาอังกฤษใจดี เด็กจึงชอบ
 - ครูภาษาอังกฤษชอบเด็กที่พูดภาษาอังกฤษเก่ง
 - ใครชอบเรียนวิชาใดแล้ว มักจะตั้งใจทำสิ่งที่ตนชอบ
 - วิชาภาษาอังกฤษมีประโยชน์ในการสื่อสาร
16. “ไฟริณอยากอ่านหนังสือในที่ไฟสลัวลึกลับ เวลาอ่านหนังสือลูกควรเปิดไฟให้สว่างกว่านี้หน่อย” ข้อใดเป็นสาเหตุที่น่าเชื่อถือและเป็นไปได้ ที่ทำให้ข้อความข้างต้นเป็นที่ยอมรับได้
- ไฟสว่างทำให้ผู้อ่านเกิดสมาธิในการอ่านได้ดีกว่าไฟสลัว
 - การอ่านหนังสือในที่ไฟสลัว อาจทำให้เกิดอาการง่วงนอนได้
 - การอ่านหนังสือในที่ที่มีไฟสว่างทำให้มองเห็นตัวหนังสือได้ชัดเจน
 - การอ่านหนังสือในที่ที่มีไฟสลัวอาจทำให้สายตาเสียได้
17. “ตำรวจจับนิค เพราะ ไม่ใส่หมวกกันน็อคขณะกำลังขับรถจักรยานยนต์” ข้อใดเป็นสาเหตุที่น่าเชื่อถือและเป็นไปได้ที่ทำให้ข้อความข้างต้นเป็นที่ยอมรับได้
- เป็นแนวทางในการปฏิบัติตามประเพณี
 - เป็นสิ่งที่จะต้องปฏิบัติตามสากลนิยม
 - ช่วยลดปัญหาการจราจร
 - เป็นข้อบังคับตามกฎหมาย

18. “อาบน้ำร้อนมาก่อน” ข้อใดเป็นสาเหตุที่น่าเชื่อถือและเป็นไปได้ที่ทำให้ข้อความข้างต้นเป็นที่ยอมรับได้

- ก. ผู้ที่อาบน้ำร้อนย่อมมีสิทธิ์ที่จะพูดหรือทำสิ่งใดก่อนผู้อื่นเสมอ
- ข. ผู้ใหญ่หรือผู้ที่เกิดก่อนย่อมมีประสบการณ์มากกว่า
- ค. พ่อแม่ย่อมหวังดีต่อลูกทั้งนั้น
- ง. เด็กดีควรอยู่ในโอวาทของพ่อแม่

19. ปกรณ์ ต้องเดินทางไปทำงานทุกวัน ระหว่างทางต้องผ่านโรงงานผลิตปุ๋ยที่ปล่อยควันออกมาจากโรงงานไปทั่วบริเวณ เมื่อปกรณ์เดินผ่านบริเวณดังกล่าวจะรู้สึกอ่อนเพลีย เวียนศีรษะ และเขาสังเกตเห็นใบไม้บริเวณนั้นมีจุดดำๆเล็กๆกระจายไปทั่วทั้งใบ สมมติฐานของปัญหานี้คืออะไร

- ก. ปกรณ์มีโรคประจำตัวจึงทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ
- ข. ความเหน็ดเหนื่อยจากการเดินทางไปทำงานทำให้เวียนศีรษะได้
- ค. น้ำเสียของโรงงานทำให้เวียนศีรษะได้
- ง. ควันของโรงงานทำให้เวียนศีรษะได้

20. “เดือนธันวาคมที่ผ่านมาฉัตรลดไปเที่ยวจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในตอนเช้าวันหนึ่งฉัตรลดเห็นน้ำค้างซึ่งกลายเป็นน้ำแข็งเกาะอยู่บนยอดหญ้าและเธอเห็นมีนกตายอยู่บนต้นไม้” จากข้อความดังกล่าว สมมติฐานของเหตุการณ์นี้คืออะไร

- ก. นกถูกสารพิษ
- ข. นกหนาวตาย
- ค. นกโดนยิงตาย
- ง. นกถูกสัตว์อื่นทำร้าย

21. นายแพทย์ท่านหนึ่งได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า พืชผักที่มีรสขม จะมีสารที่มีฤทธิ์ช่วยลดน้ำตาลในเลือดได้ ซึ่งน้ำตาลในเลือดสูงจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเบาหวาน” และได้ทำการทดลองกับมะระที่ขึ้นชื่อว่า มีรสขม ถ้าการทดลองนี้สำเร็จ นักเรียนคิดว่าข้อใดถูกต้อง

- ก. คนจะนิยมรับประทานมะระ
- ข. พืชผักที่มีรสขมจะราคาแพง
- ค. มะระจะสามารถป้องกันโรคเบาหวานได้
- ง. พืชผักที่มีรสขมจะเป็นที่ต้องการของคนทั่วไป

22. “สังคมไทยมีประเพณี และศิลปวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมายาวนาน แต่เด็กรุ่นใหม่ในปัจจุบัน นิยมที่จะรับเอาแบบอย่างวัฒนธรรมจากตะวันตก” จากข้อความดังกล่าวถ้าเด็กรุ่นใหม่รับเอา แบบอย่างวัฒนธรรมตะวันตกเช่นนี้อย่างต่อเนื่อง ในอนาคตจะเป็นอย่างไร

- ก. สังคมไทยจะมีวัฒนธรรมใหม่
- ข. ประเทศไทยจะเจริญแบบประเทศตะวันตก
- ค. เอกลักษณ์ความเป็นไทยจะสูญหายไป
- ง. ประเทศไทยจะถูกกลืนความเป็นชาติ

23. “ในช่วงเทศกาลต่างๆ ควรเป็นวันที่ทุกคนมีความสุขที่ได้อยู่ร่วมกันกับครอบครัวแต่ในเวลาเดียวกันอาจมีเรื่องเศร้าเกิดขึ้นในบางครอบครัว ที่เกิดกับคนที่ดื่มสุราแล้วขับชี่ยานพาหนะ” จากข้อความนี้นักเรียนคิดว่าปัญหาดังกล่าวมีสาเหตุจากอะไร

- ก. การขาดความรับผิดชอบ
- ข. ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์
- ค. ความประมาท
- ง. ความเห็นแก่ตัว

24. “ปัจจุบันประเทศไทยต้องเสียเงินจำนวนมากในการซื้อน้ำมันและแก๊สธรรมชาติจาก ต่างประเทศถ้ามีการขุดพบแหล่งปิโตรเลียมจำนวนมากในประเทศไทย” นักเรียนคิดว่าในอนาคต ประเทศไทยจะเป็นอย่างไร

- ก. ไม่สูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ
- ข. ประเทศไทยมีรถยนต์เพิ่มขึ้น
- ค. ประชาชนไม่ต้องเสียภาษี
- ง. เศรษฐกิจของประเทศจะดีขึ้น

25. บ้านของจิด้อยู่ทางทิศตะวันออกของบ้านไฟ บ้านไฟอยู่ทางทิศเหนือของบ้านมิลค์ แต่อยู่ทาง ทิศใต้ของบ้านพฤกษ์ ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. บ้านไฟอยู่เหนือสุด
- ข. บ้านจิด้อยู่ทางทิศตะวันออกของบ้านพฤกษ์
- ค. บ้านไฟอยู่ทางทิศตะวันตกของบ้านจิด
- ง. บ้านจิด้อยู่ทางทิศตะวันออกของบ้านมิลค์

26. คนสวยทุกคนเจ้าชู้ คนเจ้าชู้บางคนรวย คนรวยบางคนไม่ดี อูษาเป็นคนเจ้าชู้ ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. อูษาเป็นคนสวย
- ข. อูษาเป็นคนไม่ดี
- ค. อูษาเป็นคนรวย
- ง. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

27. แจ๋วเรียนอ่อนกว่าแต่้ว แต่เก่งกว่าแป้ว แมวเก่งเท่ากับหนู ซึ่งเก่งกว่าแจ๋ว ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. แต่้วเรียนอ่อนกว่าหนู
- ข. แป้วเรียนเก่งที่สุด
- ค. แป้วเรียนเก่งกว่าแจ๋ว
- ง. แมวเรียนเก่งกว่าแจ๋ว

28. นางตุ้มมีลูกชาย 2 คน คือ นายเต่า อายุ 60 ปี และนายตุ่น อายุ 57 ปี นาย เต๋มเป็นลูกนาย เต่า นายตุ้ม เป็นลูกนายเต๋ม นางปริกเป็นลูกสะใภ้ นางตุ้ม ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. นางตุ้มเป็นยายนายเต๋ม
 ข. นายตุ่นเป็นลุงนายเต๋ม
 ค. นางปริกเป็นย่านายตุ้ม
 ง. นายเต่าเป็นตานายตุ้ม

29. ตูมตามอ้วนกว่าเขียว แต่ผอมกว่าแดง ดำอ้วนกว่าแดง ใครอ้วนที่สุด

- ก. ดำ ข. เขียว ค. แแดง ง. ตูมตาม

30.

นายซิดไม่ดื่มสุรา
 เพื่อนของนายซมทุกคนดื่มสุรา
 นายซมไม่ได้เป็นข้าราชการ
 นายขาวเพื่อนของนายซมเป็นข้าราชการ
 นายเขียวเพื่อนของนายซมเป็นชาวนา

จากข้อความที่เป็นเงื่อนไขที่กำหนดให้ พิจารณาข้อสรุปทั้งสองต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ข้อสรุป 1 ข้าราชการทุกคนดื่มสุรา

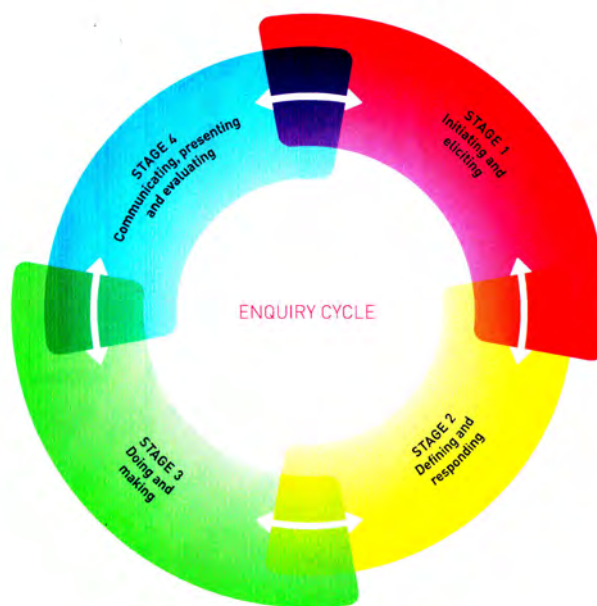
ข้อสรุป 2 นายซมยังไม่มีภรรยา

- ก. ข้อสรุปทั้งสองถูกหรือเป็นจริงตามเงื่อนไข
 ข. ข้อสรุปทั้งสองผิดหรือไม่เป็นจริงตามเงื่อนไข
 ค. ข้อสรุปทั้งสองไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าเป็นจริง หรือไม่เป็นจริงตามเงื่อนไข
 ง. ข้อสรุปทั้งสองมีข้อสรุปใดข้อสรุปหนึ่งที่เป็นจริงหรือไม่เป็นจริง หรือไม่แน่ชัด
 ซึ่งไม่ซ้ำกับอีกข้อสรุปหนึ่ง
-

ภาคผนวก ช

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดวงจรไฝ่รู้
 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทย์คิดสนุก
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



เรื่อง

1. สารเคมีในชีวิตประจำวัน
2. อาหารดีมีประโยชน์
3. ใส่ใจสิ่งแวดล้อม
4. ภาวะโลกร้อน

แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดวงจรใฝ่รู้ แผนที่ 1

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทย์คิดสนุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน เวลา 4 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถดังนี้

1. อธิบายการนำสารเคมีมาใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพิจารณาประโยชน์และโทษของสารเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. สามารถเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย และสามารถอธิบายแนะนำกับผู้อื่นได้
3. มีความรู้ความสามารถในการทำการทดลองเกี่ยวกับการทำสารเคมีในชีวิตประจำวันบางอย่างได้
4. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์พิจารณาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของแหล่งข้อมูล และสรุปข้อมูลที่ได้มา
5. แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในห้องเรียน

เนื้อหา

ในชีวิตประจำวันเราจะต้องเกี่ยวข้องกับสารหลายชนิด ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันจะมีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ สามารถจำแนกเป็นสารสังเคราะห์และสารธรรมชาติ การจำแนกสารเคมีเป็นพวกๆ นั้นเราใช้วัตถุประสงค์ในการใช้เป็นเกณฑ์การจำแนก เช่น สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด ได้แก่ สบู่ ผงซักฟอก สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ สารเคมีที่ใช้ทำเครื่องสำอาง ได้แก่ เครื่องสำอางสำหรับผม โบหน้า ตัว และอื่นๆ สารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง ได้แก่ สารปราบวัชพืช สารเคมีที่ใช้ในสำนักงาน ได้แก่ น้ำยาทำความสะอาดพื้น สเปรย์ปรับอากาศ น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาดับเพลิง

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

1. **ขั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ (15 นาที)**

1.1 ให้นักเรียนเขียนสารเคมีที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 5 นาที

1.2 ให้นักเรียนดูวิดีโอคลิปเรื่อง “The Story of Cosmetics” เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาในวิดีโอคลิป

1.3 กิจกรรม desert island object ให้นักเรียนแต่ละคนจินตนาการถึงเกาะที่เป็นทะเลทราย โดยสมมติว่านักเรียนจะถูกส่งไปที่เกาะนี้และสามารถนำสิ่งของไปได้เพียง 6 อย่างที่สามารถช่วยชีวิตได้หรือเป็นสิ่งที่เตือนให้ระลึกถึงข้างหลังโดยสิ่งนี้นักเรียนเลือกให้ต้องเป็นสิ่งของ 3 อย่าง และสารเคมีที่นักเรียนเขียนไว้ในข้อ 1 จำนวน 3 อย่าง พร้อมทั้งเขียนเหตุผลที่เลือกและบันทึกลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1

1.4 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่คละความสามารถ และคละชาย-หญิง แต่ละกลุ่มคัดเลือกสมาชิกทำหน้าที่หัวหน้า 1 คน และเลขานุการ 1 คน ที่เหลือเป็นสมาชิก และชี้แจงนักเรียนว่าในครั้งต่อไปจะต้องมีการหมุนเวียนบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่ม จากนั้นให้สมาชิกในกลุ่มเลือกสิ่งทีแต่ละคนได้เลือกไว้ตรงกันมากที่สุดจากใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 หรืออาจจะเลือกจากมติของกลุ่มเพียง 1 อย่าง และร่วมกันคิดคำถามเกี่ยวกับของสิ่งนั้นให้มากที่สุด

1.5 ให้นักเรียนทำกิจกรรม beat the teacher ครูนั่งกลางห้องและนักเรียนนั่งล้อมรอบเป็นครึ่งวงกลมนักเรียนตั้งคำถาม เกี่ยวกับหัวข้อที่เลือก ครูบอกนักเรียนว่าครูจะไม่ตอบคำถามของนักเรียนในทุกคำถาม และให้แต่ละกลุ่มบันทึกคำถามและคำตอบไว้ในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 โดยแบ่งเป็นคำถามที่ครูตอบ และคำถามที่ครูไม่ได้ตอบเป็นการสร้างธนาคารคำถาม กิจกรรมนี้กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามในห้องเรียน ซึ่งคำถามจะช่วยวางพื้นฐานในการเรียนในชั้นที่สูงกว่าต่อไป

2. ชั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ (35 นาที)

2.1 กิจกรรม diamond 9 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดอันดับความสำคัญของคำถาม 9 คำถาม จากมากที่สุดไปน้อยที่สุด

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำถามที่ได้จัดอันดับความสำคัญดังกล่าวมากำหนดเป็นหัวข้อหรือประเด็นที่จะค้นคว้า

2.3 นักเรียนรวบรวมความรู้เดิมที่เกี่ยวกับประเด็นที่จะต้องค้นคว้า

2.4 นักเรียนรายงานผลการกำหนดประเด็นค้นคว้า โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มอื่นอภิปรายแสดงความคิดเห็นกับผลงานของแต่ละกลุ่ม

2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงประเด็นที่จะต้องค้นคว้า

2.6 ครูให้ความรู้นักเรียนในเรื่องวิธีการค้นหาข้อมูลซึ่งมีหลายวิธีการ และแนะนำให้นักเรียนทราบถึงวิธีการค้นหาในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต โดยที่การค้นหาในห้องสมุด นักเรียนสามารถค้นหาได้จากหนังสือต่างๆ ตามเลขหมู่ของหนังสือ หรือค้นหาจากวารสารต่างๆ หรือจากอินเทอร์เน็ต และครูชี้แจงนักเรียนเพิ่มเติมว่าเมื่อนักเรียนค้นหาได้แล้วจะได้ข้อมูลต่างๆ ซึ่งนักเรียนต้องดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อมูลดังกล่าว ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์และสรุปข้อมูลดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล 1) นำข้อมูลที่ได้อาจจัดเป็นหมู่ และ 2) พิจารณาหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จัดเป็นหมู่แล้ว

การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยให้นักเรียนนำข้อมูลที่จัดหมู่และความสัมพันธ์กันไว้แล้วมาสรุปเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.7 ครูให้นักเรียนทั้ง 6 กลุ่มระดมความคิดเห็นในการวางแผนค้นหา วิธีการ และแหล่งข้อมูลพร้อมทั้งวิเคราะห์ผลและสรุปผลการค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาแต่ละข้อและบันทึกการวางแผนในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.3

2.8 ให้แต่ละกลุ่มรายงานถึงผลการทำงานกลุ่ม ทั้งในส่วนที่ได้จากการค้นหาและการอภิปราย ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 3 นาที ในระหว่างอภิปรายนักเรียนในกลุ่มอื่นสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมได้

3. ชั้นปฏิบัติ (50 นาที)

3.1 นักเรียนปฏิบัติตามแผนการค้นหาข้อมูลที่นักเรียนได้วางไว้ เพื่อตอบคำถามของปัญหา นักเรียนอาจใช้วิธีการค้นหาข้อมูลวิธีการอื่นเพิ่มเติมนอกเหนือจากการค้นหาในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต เช่น การสัมภาษณ์ การสำรวจ การถ่ายรูป การจดบันทึกจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ป้ายนิทรรศการ เป็นต้น โดยขั้นนี้นักเรียนจะต้องบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในใบกิจกรรมที่ 1.4

3.2 นักเรียนร่วมกันวางแผนการนำเสนองานในรูปแบบที่นักเรียนคิดเองไม่จำกัดหรือกำหนดความคิด เช่น รายงาน เว็บไซต์ การเล่นเกม หรือนิทรรศการ แบบจำลอง การได้วาที่รายการวิทยุ เป็นต้น

ชั่วโมงที่ 3-4

4. ชั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล (100 นาที)

4.1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ใช้เวลากลุ่มละ 10-15 นาที

4.2 ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Power point เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวันและร่วมกันอภิปรายข้อความรู้นักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย

4.3 ครูให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 1 เรื่องปรอทและตอบคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนดไว้ในใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.5 เพื่อทดสอบการคิดและวิเคราะห์สถานการณ์หรือข้อมูลต่างๆ

สื่อการเรียนรู้

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 desert island object
2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 beat the teacher
3. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.3 diamond 9
4. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.4 บันทึกการค้นคว้า
5. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.5 ทดสอบการคิด
6. ใบงานสถานการณ์เรื่องปรอท

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เกณฑ์การประเมิน
ขั้นที่ 1 การดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ วัดจากความสนใจในการร่วมกิจกรรม	นักเรียนสนใจร่วมกิจกรรมอย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด
ขั้นที่ 2 ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ วัดจากประเด็นที่จะต้องคว่าของแต่ละกลุ่ม	นักเรียนทุกกลุ่มได้ประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่จะค้นคว้า
ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ วัดจากการร่วมกิจกรรมการค้นคว้าของนักเรียน	- นักเรียนทุกกลุ่มได้ข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่ค้นคว้า
ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล วัดจากการนำเสนองาน	นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนองานได้อย่างถูกต้องและน่าสนใจ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 desert island object



คิดชื่อสารเคมีในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุดเลยนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์

ให้นักเรียนจินตนาการถึงเกาะที่เป็นทะเลทราย โดยสมมติว่านักเรียนจะถูกส่งไปที่เกาะนี้ และสามารถนำสิ่งของไปได้เพียง 6 อย่าง เป็นสิ่งที่ช่วยชีวิตพวกเขาได้หรือเป็นสิ่งที่เตือนให้พวกเขาหันกลับ โดยเป็นสิ่งของ 3 อย่าง สารเคมี 3 อย่าง พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือก

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



ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 beat the teacher

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนหัวข้อที่สนใจที่จะศึกษาแล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อนั้นให้มากที่สุด

หัวข้อที่สนใจจะศึกษา

บันทึกคำถาม

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....
- 12.....
- 13.....
- 14.....
- 15.....
- 16.....
- 17.....
- 18.....
- 19.....
- 20.....



ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.4 บันทึกการค้นคว้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการค้นคว้าให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งระบุแหล่งที่มาของข้อมูล

ชื่อกลุ่ม

รายชื่อสมาชิก

- 1..... หัวหน้า
- 2..... สมาชิก
- 3..... สมาชิก
- 4..... สมาชิก
- 5..... เลขานุกร

สรุปผลการค้นคว้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

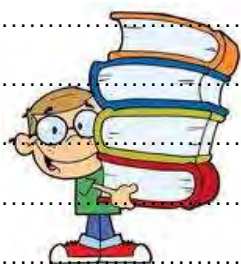
.....

.....

.....

.....

.....



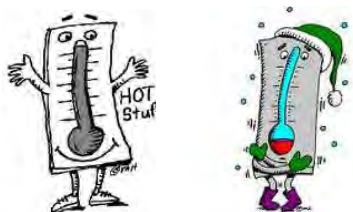
ใบงานที่ 1 เรื่อง ปรอท

เทอร์โมมิเตอร์หรือที่เรามักเรียกกันว่าปรอทวัดไข้และปรอทวัดอุณหภูมิห้อง (ชนิดสีเทา) ที่ใช้กันมาอย่างแพร่หลายเป็นเวลานาน ทำมาจากหลอดแก้วบรรจุสารปรอทอยู่ภายใน สารปรอท (mercury) เป็นสารที่มีพิษมากชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นโลหะ มันวาว ไหลได้เหมือนของเหลว ดังนั้นจึงควรระมัดระวังในเรื่องการใช้ การเก็บรักษา รวมถึงการกำจัดสารปรอทหากเกิดอุบัติเหตุ ปรอทแตกขึ้น

ปรอทให้ไอระเหยเข้าสู่บรรยากาศได้ จึงเป็นอันตรายเมื่อสูดดม และเมื่อมีการสะสมเป็นระยะเวลาในร่างกายนาน เป็นพิษอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ อาจก่อให้เกิดผลเสียระยะยาวต่อสภาวะแวดล้อมในน้ำ สารปรอทไม่ถูกไหม้แต่จะปล่อยไอพิษออกมาเมื่อได้รับความร้อน หากเกิดอุบัติเหตุทำให้ปรอทรั่วไหลออกมาไม่มาก ให้ใช้ผงกำมะถันโรยลงไปแล้วเก็บกวาด ผงกำมะถันจะคลุมผิวปรอทและบางส่วนกลายเป็นสารประกอบซัลไฟด์จะป้องกันไม่ให้ปรอทให้ ไอระเหยออกมา ถ้าปรอทที่หกมีปริมาณมากอาจใช้คลุมด้วยปูนขาวแห้ง ทราช ผงกำมะถันหรือโซดาแอช แล้วกวาดเก็บในภาชนะที่ปิดโดยใช้เครื่องมือที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ เคลื่อนย้ายออกสู่ที่โล่งระบายอากาศในบริเวณนั้น และทำความสะอาดตำแหน่งที่สารหกหลังจากที่เก็บสารออกหมดแล้ว วกติเวลาเก็บปรอทไว้ในห้องปฏิบัติการ เขาจะใส่ในขวดแก้วแล้วปกคลุมด้วยน้ำ เพื่อป้องกันการระเหยของไอต้องดูแลไม่ให้น้ำแห้ง

ข้อมูลจากเอกสารความปลอดภัยของปรอทบอกว่าการสัมผัสทางผิวหนังทำให้เกิดความระคายเคืองผิวหนัง การดูดซึมทางผิวหนังเป็นพิษเมื่อถูกดูดซึมผ่านทางผิวหนัง การสัมผัสทางตาทำให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตา การสูดดมเป็นพิษเมื่อสูดดม สารนี้ทำให้เกิดอาการระคายเคืองที่แผ่นเยื่อเมือกและบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน การกลืนกินจะเป็นพิษ เมื่อกลืนกินข้อมูลของอวัยวะเป้าหมายคือไต สภาวะที่ร้ายแรงขึ้นจากการได้รับสาร คือ อาจรบกวนระบบประสาท

ปัจจุบันมีวิธีวัดไข้อื่นอีกหลายวิธี เช่นใช้เครื่องวัดแบบไฟฟ้าที่วัดไข้ได้ทางหู หรือทางใต้รักแร้ ซึ่งเหมาะกับการใช้กับเด็ก เพราะให้ผลที่แม่นยำและรวดเร็ว ไม่ทำให้เกิดความรำคาญกับเด็กมากนัก แต่อุปกรณ์ชนิดนี้มีราคาแพงมาก หรืออาจใช้แผ่นวัดอุณหภูมิทาบนาน้ำผาก ซึ่งใช้เวลาไม่นานนัก และให้ผลได้ค่อนข้างชัดเจน ราคาไม่แพง แต่ใช้ได้กับอุณหภูมิในช่วงไม่กว้างนัก ประมาณ 36-39 องศาเซลเซียส สำหรับการวัดอุณหภูมิห้องก็อาจใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดแอลกอฮอล์ (สีแดง) หรือแบบดิจิทัลซึ่งปราศจากสารปรอทก็น่าจะเป็นทางเลือกที่ปลอดภัยกว่า



ที่มา: <http://www.chemtrack.org>

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.5 ทดสอบการคิด

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าข้อมูลตอนใดจากสถานการณ์ที่สนับสนุนปัญหาดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าข้อมูลส่วนใดเป็นข้อเท็จจริงและส่วนใดเป็นข้อคิดเห็น

- ข้อเท็จจริง

.....

.....

- ข้อคิดเห็น

.....

.....

- ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

- ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

.....

.....

- ข้อมูลที่คลุมเครือ

.....

.....

4. ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่มีอยู่คืออะไร

.....

.....

.....

.....

5. ข้อสรุปของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

6. นักเรียนสามารถนำความรู้จากสถานการณ์นี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่ม

กลุ่มที่.....เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมิน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			คะแนนรวม	หมายเหตุ
	3	2	1		
1. ความเหมาะสมของบทบาทการนำเสนอ					
2. ความถูกต้องของข้อมูล สาระความรู้					
3. ส่วนประกอบอื่นและความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์					

ต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ 6 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ.....นักเรียนผู้ประเมิน ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน / ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. ความเหมาะสม ของบทบาทการ นำเสนอ	แสดงบทบาท เหมาะสม เสียงดัง ฟังชัด ลีลาประกอบ ดีมาก	แสดงบทบาท เหมาะสม เสียงดัง ปานกลาง ลีลา ประกอบดี	แสดงบทบาท เหมาะสม เสียงเบา ลีลาประกอบค่อนข้าง น้อย
2. ความถูกต้องข้อมูล สาระความรู้	เนื้อหาสาระถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระถูกต้อง เป็นส่วนมาก	เนื้อหาสาระถูกต้อง เป็นส่วนน้อย
3. ส่วนประกอบอื่นๆ และความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	มีการนำอุปกรณ์มา ประกอบการนำเสนอ ดีมาก	มีการนำอุปกรณ์มา ประกอบการนำเสนอ ดี	มีการนำอุปกรณ์มา ประกอบการนำเสนอ ค่อนข้างน้อย

แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดวงจรรู้ แผนที่ 2

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทย์คิดสนุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์ เวลา 4 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถดังนี้

1. อธิบายความสำคัญของสารอาหารแต่ละชนิด และเลือกรับประทานอาหารในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งสามารถอธิบายแนะนำกับผู้อื่นได้
2. ทดสอบสารอาหารแต่ละชนิดได้
3. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์พิจารณาความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของแหล่งข้อมูล และสรุปข้อมูลที่ได้มา
4. แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในห้องเรียน

เนื้อหา

1. อาหารและสารอาหาร
2. การทดสอบสารอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

1. ชั้นเริ่มต้นดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ (15 นาที)

1.1 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอคลิปโฆษณาอาหารประเภทต่างๆ และให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆเกี่ยวกับโฆษณา เช่น โฆษณานี้ น่าเชื่อถือหรือไม่เพราะเหตุใด

1.2 กิจกรรม “5 Whys” ครูให้นักเรียนดูภาพในใบบันทึกกิจกรรม 2.1 แล้วให้นักเรียนตั้งคำถาม ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “ทำไม” เช่น ทำไมคุณถึงต้องรับประทานอาหารที่ดี (เพราะอาหารทำให้สุขภาพดี) ทำไมอาหารทำให้สุขภาพดี (เพราะอาหารเป็นสิ่งที่ดีสำหรับฉัน) ทำไมเป็นสิ่งที่ดีสำหรับฉัน และบันทึกคำถามที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “ทำไม” ที่เชื่อมโยงกันในใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 กิจกรรมนี้ส่งเสริมให้ตรวจสอบและแสดงความคิดเห็นกับเหตุผลของพื้นฐานพฤติกรรมและทัศนคติ ตรวจสอบความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล

1.3 นักเรียนเข้ากลุ่มเดิมเหมือนครั้งที่ผ่านมา และร่วมกันคิดหัวข้อที่ต้องการจะค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องของสารอาหาร กลุ่มละ 1 หัวข้อ

2. ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ (35 นาที)

2.1 กิจกรรม scrapbooking เมื่อนักเรียนเลือกหัวข้อที่ต้องการได้แล้ว นักเรียนพัฒนาหัวข้อที่นักเรียนเลือกที่จะค้นคว้า การคิดประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโดยใช้ข้อมูลจากกิจกรรม 5 Whys จากนั้นให้ตัดรูปภาพและข่าวที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่นักเรียนเลือก โดยครูจัดเตรียมหนังสือที่เป็นวิชาการ หนังสือพิมพ์ แมกกาซีน บทความ และหนังสืออื่นๆ ไว้ให้ และนำมาติดลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 และตกแต่งให้สวยงาม หรืออาจจะหาจากเว็บไซต์ในหัวข้อต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2.2 ครูกระตุ้นการอภิปรายเกี่ยวกับรูปภาพและข่าวที่นักเรียนติดในใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 เพื่อให้นักเรียนได้ประเด็นที่จะต้องค้นคว้าต่อไป

2.3 นักเรียนร่วมกันวางแผนการค้นคว้าในเรื่องของวิธีการค้นคว้าและแหล่งข้อมูล

3. ขั้นปฏิบัติ (50 นาที)

3.1 นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้โดยการใช้กิจกรรมต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับแผนการค้นคว้าข้อมูลที่นักเรียนได้วางไว้ เพื่อตอบคำถามของปัญหา ตัวอย่างกิจกรรมเช่น การสัมภาษณ์ การสำรวจ การถ่ายรูป การจดบันทึกจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆได้แก่ ห้องสมุด ผู้เชี่ยวชาญ โดยขั้นนี้นักเรียนจะต้องบันทึกข้อมูลต่างๆลงในใบกิจกรรมที่ 2.3

3.2 นักเรียนร่วมกันวางแผนการนำเสนองานในรูปแบบที่นักเรียนคิดเองไม่จำกัดหรือกำหนดความคิด เช่น รายงาน เว็บไซต์ การเล่นเกม หรือนิทรรศการ แบบจำลอง การโต้วาที่รายการวิทยุ

(ชั่วโมงที่ 3-4)

4. ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล (100 นาที)

4.1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน ใช้เวลากลุ่มละ 10-15 นาที

4.2 ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Power point เรื่องอาหารดีมีประโยชน์และร่วมกันอภิปรายข้อความรู้กับนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย

4.3 ครูให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 1 เรื่อง กินนมท้องเสียทำให้ร่างกายได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ และตอบคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.4 เพื่อทดสอบการคิดและวิเคราะห์สถานการณ์หรือข้อมูลต่างๆ

สื่อการเรียนรู้

1. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 5 Whys
2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 scrapbooking
3. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.3 บันทึกการค้นคว้า
4. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.4 ทดสอบการคิด

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เกณฑ์การประเมิน
ขั้นที่ 1 การดึงความรู้ที่นักเรียนสนใจ วัดจากความสนใจในการร่วมกิจกรรม	นักเรียนสนใจร่วมกิจกรรมอย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด
ขั้นที่ 2 ขั้นให้คำจำกัดความและการโต้ตอบ วัดจากประเด็นที่จะต้องคว่าของแต่ละกลุ่ม	นักเรียนทุกกลุ่มได้ประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่จะค้นคว้า
ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ วัดจากการร่วมกิจกรรมการค้นคว้าของนักเรียน	- นักเรียนทุกกลุ่มได้ข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่ค้นคว้า
ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสาร นำเสนอ และประเมินผล วัดจากการนำเสนองาน	นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนองานได้อย่างถูกต้องและน่าสนใจ

ไบบันทักกิจกรรมที่ 2.1 5 Whys

คำชี้แจง จากภาพให้นักเรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “ทำไม” ให้สอดคล้องกัน 5 คำถาม

1.
2.
3.
4.
5.

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2 scrapbooking

หัวข้อที่เลือก

เหตุผลที่เลือก เพราะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาข้อมูล ข่าว บทความ หรือรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เลือกติดลงในใบบันทึกกิจกรรมนี้



ใบงานที่ 2 เรื่อง กินนมท้องเสียทำให้ร่างกายได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ

ในเด็กเล็กๆ หรือแม้แต่ผู้ใหญ่บางคนมีอาการ "ไม่ถูกกับนม" เมื่อดื่มนมเข้าไปที่ไร้มักจะเกิดอาการปวดมวนท้อง และท้องเสียซะทุกที สาเหตุหนึ่งเกิดจากระบบย่อยอาหารในร่างกายไม่สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสที่มีอยู่ในนมได้ (Lactose Intolerance) ผลเลยทำให้ได้รับแคลเซียมจากนมไม่เพียงพอ

ที่แย่ไปกว่านั้นก็คือคนกลุ่มที่มีภาวะการย่อยน้ำตาลแลคโตสบกพร่องนี้มักมีระดับฮอร์โมนพาราไทรอยด์สูง ซึ่งจะไปสลายแคลเซียมที่สะสมในกระดูกสู่กระแสเลือด ทำให้กระดูกซึ่งมีแคลเซียมสะสมน้อยอยู่แล้วจึงยิ่งน้อยไปอีกมีผลทำให้กระดูกบางแตกหักง่ายเมื่อเวลาผ่านไป

เมื่อเป็นอย่างนี้แล้ว คนที่มีปัญหากับการดื่มนมแล้วไม่ย่อยจึงจำเป็นต้องได้รับอาหารที่มีแคลเซียมสูงจากวิธีอื่นทดแทน เช่น การกินถั่วฝักยาวเขียว ปลาหรือกุ้งตัวเล็กตัวน้อย ปลาซาร์ดีน (กินได้ทั้งกระดูก) น้ำผลไม้ หรือดื่มนมถั่วเหลืองทดแทนที่เดี๋ยวนี้ก็เห็นว่าการเสริมแคลเซียมให้ด้วยอย่างสม่ำเสมอ

ในบางคนแพทย์อาจพิจารณาให้ได้รับแคลเซียมเสริมอาหารตามสมควร ซึ่งควรทำร่วมกับการออกกำลังกาย และออกไปรับแสงแดดอ่อนๆบ้างเพื่อให้ร่างกายสร้างวิตามินที่จะช่วยในการดูดซึมแคลเซียมไปใช้ให้กระดูกแข็งแรงไปนานๆ ...ทั้งนี้กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้แนะนำถึงปริมาณแคลเซียมที่เราควรได้รับต่อวัน คือ ผู้ใหญ่ 800 มก./วัน ส่วนเด็กในช่วงเจริญเติบโต และหญิงตั้งครรภ์ ควรได้รับเพิ่มเป็น 1,200 มก./วัน

ที่มา : www.thaihealth.or.th



ใบบันทึกกิจกรรมที่ 2.4 ทดสอบการคิด

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าข้อมูลตอนใดจากสถานการณ์ที่สนับสนุนปัญหาดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าข้อมูลส่วนใดเป็นข้อเท็จจริงและส่วนใดเป็นข้อคิดเห็น

- ข้อเท็จจริง

.....

.....

- ข้อคิดเห็น

.....

.....

- ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

- ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

.....

.....

- ข้อมูลที่คลุมเครือ

.....

.....

4. ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่มีอยู่คืออะไร

.....

.....

.....

.....

5. ข้อสรุปของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

6. นักเรียนสามารถนำความรู้จากสถานการณ์นี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แผนที่ 1

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทย์คิดสนุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน เวลา 4 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถดังนี้

1. อธิบายการนำสารเคมีมาใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพิจารณาประโยชน์และโทษของสารเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. สามารถเลือกใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยและสามารถอธิบายแนะนำกับผู้อื่นได้
3. มีความรู้ความสามารถในการทำการทดลองเกี่ยวกับการทำสารเคมีในชีวิตประจำวันบางอย่างได้

เนื้อหา

ในชีวิตประจำวันเราจะต้องเกี่ยวข้องกับสารหลายชนิด ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันจะมีสารเคมีเป็นองค์ประกอบ สามารถจำแนกเป็นสารสังเคราะห์และสารธรรมชาติ การจำแนกสารเคมีเป็นพวกๆ นั้นเราใช้วัตถุประสงค์ในการใช้เป็นเกณฑ์การจำแนก เช่น สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด ได้แก่ สบู่ ผงซักฟอก สารทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ สารเคมีที่ใช้ทำเครื่องสำอาง ได้แก่ เครื่องสำอางสำหรับผม โบหน้า ตัว และอื่นๆ สารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง ได้แก่ สารปราบวัชพืช สารเคมีที่ใช้ในสำนักงาน ได้แก่ น้ำยาทำความสะอาดพื้น สเปรย์ปรับอากาศ น้ำยาเช็ดกระจก น้ำยาดับเพลิง

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 1-2)

1. ชี้นำ

1.1 นักเรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ครูเกริ่นนำถึงชนิดของสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ชี้นกิจกรรม

2.1 ให้นักเรียนรู้ศึกษาไปความรู้ที่ 1.1 เรื่องสบู่ และไปความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ผงซักฟอก

2.2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในหัวข้อ ประโยชน์และโทษของสารเคมีแต่ละประเภท และให้สรุปในรูปแบบแผนผังความคิดลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานกลุ่ม

2.4 ครูให้ความรู้เรื่องสารทำความสะอาด

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ได้จากการเรียน

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 1.1 เรื่องสารเคมีที่ใช้ในการทำทำความสะอาด

กิจกรรมการเรียนรู้ (ชั่วโมงที่ 3-4)

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

2. ขั้นกิจกรรม

2.1 ให้นักเรียนรู้ศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 เรื่องเครื่องสำอาง

2.2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในหัวข้อ ประโยชน์และโทษของการใช้เครื่องสำอางและให้สรุปในรูปแบบแผนผังความคิดลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

2.3 ครูให้ความรู้เรื่องเครื่องสำอาง

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ได้จากการเรียน

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบงานที่ 1.2 เรื่องเครื่องสำอาง

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1.1, 1.2 และ 1.3
2. ใบงานที่ 1.1 และ 1.2
3. แบบบันทึกการจำแนกอาหาร
4. วัสดุอุปกรณ์การทดลองและสารเคมี ในกิจกรรม
5. รูปภาพคนอ้วนและคนผอม

การวัดผลและประเมินผล

วิธีการวัด

- การสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
- การสังเกตการนำเสนอผลงาน

- การตรวจแบบฝึกหัด

เครื่องมือวัด

- แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
- แบบฝึกหัด

เกณฑ์การประเมิน

ผลการประเมินผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ใบความรู้ที่ 1.1

เรื่อง สบู่

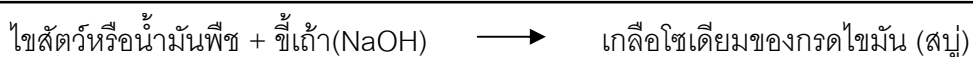
สารเคมีมีความสำคัญการดำรงชีวิตของมนุษย์มาก ได้มีการนำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ เพื่อให้ผู้บริโภคได้นำมาใช้ในการดำรงชีวิต ซึ่งสารเคมีนั้นมีทั้งประโยชน์และโทษ ในที่นี้จะกล่าวถึง สารเคมีที่มีประโยชน์ และสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของสารเคมีในชีวิตประจำวัน ได้แก่ สบู่ ผงซักฟอก ยาสีฟัน แชมพูสระผม แป้ง ครีมทาหน้า สารฆ่าเชื้อโรคและแมลง สารทำความสะอาด เป็นต้น สารเคมีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากมายสามารถจำแนกออกเป็นประเภทตามลักษณะการนำมาใช้งาน สามารถจำแนกได้ 4 ประเภท คือ 1) สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด 2) สารเคมีที่ใช้ทำเครื่องสำอาง 3) สารเคมีที่ใช้ฆ่าแมลง และ 4) สารเคมีที่ใช้ในสำนักงาน

สารเคมีในชีวิตประจำวันที่เราควรรู้จัก



1. สบู่ (Soap)

สบู่ เป็นสารอินทรีย์เคมีประเภทเกลือโซเดียม (Sodium salt) ของกรดคาร์บอกซิลิก (Carboxylic acid) ที่สังเคราะห์ได้จากการต้มไขมันหรือน้ำมันพืช (เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันเมล็ดในปาล์ม น้ำมันมะกอก ไขวัว) กับขี้เถ้าหรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ดังสมการ



สบู่ คือ ผลิตภัณฑ์ประเภทสารลดแรงตึงผิวที่มีประจุลบ (Anionic Surfactant) ใช้ร่วมกับน้ำในการชำระล้างและทำความสะอาดร่างกายในขณะอาบน้ำ ล้างหน้า ล้างมือ

กระบวนการผลิตสบู่ เรียกว่า สะaponนิฟิเคชัน (Saponification) เป็นการทำปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำมันหรือไขมันจากพืชและสัตว์และเบส เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (Potassium hydroxide) โดยจะได้สบู่และกลีเซอรอล (Glycerol) เป็นผลพลอยได้ (By-Product)

สบู่ที่ผลิตโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ จะมีลักษณะเป็นก้อนที่มีความแข็ง แต่ยังสามารถบีบอัดให้เป็นรูปทรงต่างๆได้และละลายน้ำได้น้อย สบู่ที่ผลิตโดยใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์จะมีลักษณะอ่อนนิ่มหรือเป็นของเหลว ละลายน้ำได้ดี (สบู่เหลว) ในทางอุตสาหกรรมการทำสบู่นิยมใช้น้ำมันจากพืชและสัตว์ผสมกันเพื่อให้ได้สบู่ที่นุ่มนวลน่าใช้ และผสมสารบางชนิด เช่น ลาโนลิน



เพื่อช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผิวหนัง หรือผสมยาฆ่าเชื้อโรค กลิ่น สี และน้ำหอม สบู่จึงเหมาะสำหรับการทำความสะอาดร่างกายและผู้ใช้ก็ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับการใช้งาน ตลอด จนฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ใช้ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้กำหนดมาตรฐานค่า pH ของสบู่ประมาณ 8.0-9.0

สารที่เติมลงในสบู่เพื่อให้คุณภาพดีขึ้น

1. สารเพิ่มความสะอาด ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนตหรือโซดาซักผ้า (Na_2CO_3) โซเดียมฟอสเฟต (Na_2PO_4) โซเดียมซิลิเกต (Na_2SiO_3) สารพวกนี้ไม่เหมาะจะถูตัวหรือทำความสะอาดวัตถุที่มีเนื้อบางเบา เหมาะสำหรับทำเป็นสบู่ซักผ้าและการซักล้าง
2. สารที่มีกลิ่นหอม โดยมากเป็นพวกน้ำมันหอมระเหยหรือหัวน้ำหอม
3. สี ใช้กับสบู่แทบทุกชนิด นอกจากสบู่เกล็ด (soap flake) และสบู่ผง
4. สารฆ่าเชื้อโรค รวมทั้งผสมตัวยารักษาผิวหนังด้วย เป็นการป้องกันหรือกำจัดพวกเชื้อจุลินทรีย์รักษาโรคผิวหนังด้วย เช่น สารต่อต้านแบคทีเรีย (Antibacterial)
5. สารรักษาสภาพความชื้นของก้อนสบู่ (Humectants) เช่น กลีเซอรอล (Glycerol)
6. สารช่วยจับแคลเซียมและแมกนีเซียมในน้ำกระด้าง (เพื่อป้องกันการเกิดโคลสบู่) เช่น Tetrasodium EDTA , Tetrasodium Etidronate , Disodium EDTA
7. สารช่วยให้ผิวหนังนุ่มและไม่แห้งแตก (Emollient) เช่น กลีเซอรอล , Jojoba Oil
8. ผงช่วยขัดผิวและขี้ไคล เช่น ทรายละเอียด, ซิลิกา, ผงบดจากเปลือกเมล็ดพืช
9. น้ำหอมหรือสารให้กลิ่นหอม (Perfume/Fragrance)



ใบความรู้ที่ 1.2

เรื่อง ผงซักฟอก

ผงซักฟอกหรือที่เราเรียกติดปากว่า “แสบ” เป็นสินค้าอุปโภคที่จำเป็นอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวัน มีคุณสมบัติในการชำระล้างสิ่งสกปรกออกจากเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มและภาชนะต่างๆ ปัจจุบันในท้องตลาดมีการผลิตผงซักฟอกออกมามากมายหลายยี่ห้อ หลายรูปแบบ ผงซักฟอกเป็นสารสังเคราะห์เช่นเดียวกับสบู่ ต่างกันที่ผงซักฟอกใช้ได้กับน้ำทุกชนิด ส่วนประกอบสำคัญที่มีอำนาจในการซักล้าง คือ สารอินทรีย์ซัลโฟเนต ($C_{12}H_{25}SO_4Na^+$) ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และยังมีสารประกอบที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือสารประกอบฟอสเฟตซึ่งเป็นสารที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของผงซักฟอก คือไปลดความกระด้างของน้ำ ทำให้น้ำเป็นเบสพอเหมาะกับการชำระล้างสิ่งสกปรก

ผงซักฟอกแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ชนิดซักฟอกด้วยมือ ชนิดซักฟอกด้วยเครื่องซักผ้า และชนิดซักฟอกด้วยมือหรือเครื่องซักผ้า

ส่วนประกอบในผงซักฟอก

ผงซักฟอกมีส่วนประกอบใหญ่ๆ 2 ชนิด คือ ส่วนประกอบหลักที่จำเป็นต้องมีอยู่ในส่วนผสม และส่วนประกอบรองที่อาจมีหรือไม่มีอยู่ในส่วนผสมก็ได้

สารประกอบหลัก มี 5 ชนิด ได้แก่

1. **สารลดแรงตึงผิว** หมายถึง สารซึ่งเมื่อละลายในน้ำแล้วจะช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำ ทำให้คราบสกปรกที่ติดอยู่กับเนื้อผ้าหลุดออกได้ง่าย อาจเป็นชนิดสังเคราะห์และ/หรือชนิดธรรมชาติ เป็นสารเคมีประเภท แอนไอออนิก (anionic) แคทไอออนิก (cationic) หรือนอนไอออนิก (nonionic) ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือผสมกัน ปัจจุบันสารที่ผู้ผลิตนิยมใช้คือ **สารลิเนียร์อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต (Linear Alkylbenzenesulfonate หรือ LAS)**

1.1 สารลดความตึงผิวประเภทแอนไอออน (anionic surfactants) สารลดความตึงผิวประเภทนี้มีประจุไฟฟ้าลบ (-) มีความสามารถในการชำระล้างคราบสกปรกประเภทดินโคลนออกจากผ้าฝ้ายและเส้นใยธรรมชาติอื่นๆ ได้ดีเป็นพิเศษ มีฟองมาก และจะทำงานได้ดีในน้ำที่มีอุณหภูมิสูง แต่จะใช้ได้ไม่ดีในน้ำกระด้าง

1.2 สารลดความตึงผิวประเภทนอนไอออน (nonionic surfactants) สารลดความตึงผิวที่ไม่มีประจุไฟฟ้า มีฟองน้อย ทำงานได้ดีในทุกสภาพน้ำ ไม่จำเป็นต้องเติมสารที่ทำให้น้ำอ่อนดังเช่น ประเภทแอนไอออน สารประเภทนอนไอออนนี้จะมีประสิทธิภาพในการชำระคราบไขมันออกจากพอลิเอสเตอร์และเส้นใยสังเคราะห์อื่นๆ ได้ดีเป็นพิเศษ

2. **สารลดความกระด้างของน้ำ** หมายถึง สารที่ลดความกระด้างของน้ำ สารนี้ไม่ได้ช่วยให้สิ่งสกปรกหลุดออกจากเนื้อผ้าโดยตรง แต่จะช่วยให้สารลดแรงตึงผิวมีประสิทธิภาพดีขึ้น สารที่ผู้ผลิตนิยมใช้กันมาก คือ **โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (Sodium Tripolyphosphate : STPP)**

ปัจจุบันเกิดข้อกล่าวหาว่าฟอสเฟตที่เคยใช้เป็นสารลดความกระด้างนี้ เป็นตัวการทำลายแหล่งน้ำ จึงได้เริ่มมีการลดการใช้ฟอสเฟตลง และใช้ **สารซีโอไลท์** แทนในผงซักฟอกบางยี่ห้อ

3. **สารกันคราบคิน** หมายถึง สารที่ช่วยไม่ให้คราบหรือสิ่งสกปรกที่หลุดออกไปแล้วกลับมาจับผ้าอีกขณะซัก เช่น **โซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Sodium Carboxymethylcellulose)**

4. **สารที่ทำหน้าที่กันสนิมหรือรักษาความเป็นด่าง** สารนี้จะรักษา ความเป็นด่างของผงซักฟอกตลอดการซักทำให้ ผงซักฟอกไม่กัดภาชนะที่ซัก และช่วยทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของสารลดแรงตึงผิว ได้แก่ **โซเดียมซิลิเกตและโซเดียมคาร์บอเนต**

5. **สารเพิ่มความสดใส** หมายถึง สารที่สามารถดูดแสงอัลตราไวโอเล็ต แล้วให้แสงที่ทำให้ผ้าดูสดใสยิ่งขึ้นเช่น **ไทโนปัล ดีเอ็มเอส (Tinopal DMS)**

สารประกอบรอง

นอกจากสารประกอบหลักทั้ง 5 ชนิดนี้แล้วยังมีสารอื่นๆใส่ลงไปในผงซักฟอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผงซักฟอกและดึงดูดใจลูกค้าซึ่งสารเหล่านี้ได้เติมเพียงเล็กน้อยเท่านั้นสารเหล่านี้ ได้แก่

1. **สารควบคุมการเกิดฟอง** นิยมใช้สบู่ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงซึ่งทำจาก **ไขวัว** หรือ **Behenic Acid** มี 2 ประเภทคือ

- **สารเพิ่มฟอง** นิยมเติมในผงซักฟอกที่ซักด้วยมือเพราะเมื่อเวลาซักจะมีฟองเยอะทำให้รู้สึกว่าออกแรงน้อย

- **สารลดฟอง** นิยมเติมในผงซักฟอกที่ซักด้วยเครื่อง เพื่อป้องกันการเกิดฟองล้นออกมา นอกเครื่องซักผ้า

2. **สารเร่งการฟอก (Bleach activator)** ใส่เพื่อขจัดรอยเปื้อนโดยไม่ทำลายเส้นใย ได้แก่ **โซเดียมเพอร์โบเรต (Sodium perborate)**

3. **สารช่วยละลาย (Hudrotrope)** ใส่เพื่อให้ผงซักฟอกละลายน้ำได้ดีขึ้น ได้แก่ **โซเดียมไทโอดีน หรือโซลีนซัลโฟเนต**

4. **สารแอนติออกซิแดนซ์** ใส่เพื่อยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน

5. **เอนไซม์ (Enzyme)** เป็นสารอินทรีย์ที่ช่วยย่อยโมเลกุลของแป้ง โปรตีน ไขมัน รวมทั้งคราบโลหิต

6. **น้ำหอม**

7. สี ใส่เพื่อให้นำใช้ดูสะอาด

8. สารป้องกันการคืนกลับ สารตัวนี้ใส่เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกที่หลุดออกมาไม่ให้ไหลย้อนกลับ มาเกาะบนเนื้อผ้าอีก นิยมใช้สารโซเดียมคาร์บอกซิเมทิลดรอทอซีเอทเซลลูโลส (Sodiumcaboxymethylhydroxyethylcellulose)

ผลกระทบของผงซักฟอกต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

- ❖ เอนไซม์ในผงซักฟอกบางชนิดซึ่งทำงานไม่ต่างอะไรกับเอนไซม์ย่อยอาหารในกระเพาะของคนเรา เอนไซม์ที่อยู่ในผงซักฟอกจะไม่ใช่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่เป็นอันตรายต่อผิวหนังของมนุษย์ สำหรับผู้ที่มีผิวบอบบางหรือแพ้ง่ายจึงควรหลีกเลี่ยง สารซักฟอกที่ผสมเอนไซม์ นอกจากนี้ยังมีสารบางอย่างที่เป็นอันตรายต่อผิวของคุณ เช่น น้ำหอมและสารฟอกขาว (น้ำยาซักผ้าขาว)
- ❖ ในผงซักฟอกบางชนิดมี **ฟอสเฟต** ซึ่งเป็นสารอาหารของสาหร่ายและพืชชั้นต่ำอื่นๆ เมื่อฟอสเฟตจากสารซักฟอก ถูกชะล้างลงไปตามท่อลงไปถึงแม่น้ำลำคลอง ฟอสเฟตจะช่วยให้สาหร่ายและพืชชั้นต่ำเติบโตอย่างรวดเร็วและอาศัยออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำไปจนสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ไม่สามารถดำรงอยู่ได้ และในที่สุดแหล่งน้ำนั้นจะตื้นเขินลงอย่างรวดเร็ว กลายเป็นปลัดขุม ทำให้แหล่งน้ำเน่าเหม็น



ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง เครื่องสำอาง

เครื่องสำอาง (cosmetic)

รู้จักเครื่องสำอาง ก่อนแต่งสวย (มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค) เดิมนั้นเครื่องสำอางเป็นได้หลายอย่าง เป็นทั้งของตกแต่งเพื่อความสวยงาม เป็นเครื่องมือสร้างความมั่นใจ บางอย่างก็ยังสามารถสร้างบุคลิกใหม่ ให้อย่างเช่นการเปลี่ยนสีผม แต่บางครั้งเครื่องสำอางก็อาจทำพิษกับเราได้ทั้งจากความไม่ระมัดระวังในการใช้ หรือจากสารอันตรายที่อยู่ในเครื่องสำอางต่าง ๆ การมาทำความรู้จักกับเครื่องสำอางให้มากขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกันสำหรับสาวใหญ่สาวน้อยที่ชอบแต่งแต้มสีสันให้กับตัวเอง



เครื่องสำอางไม่ใช่ยา ยาไม่ใช่เครื่องสำอาง

เครื่องสำอาง ใช้ทำถนอมร่างกายเพื่อ ทำความสะอาด แต่งแต้มให้สวยงาม เพิ่มความดึงดูดและเปลี่ยนแปลงสภาพภายนอก เช่น ครีมทาผิว โลชั่น น้ำหอม ลิปสติก ยาทาเล็บ ผลิตภัณฑ์รอบผิวหนังและดวงตา น้ำยาดัดผม น้ำยาโกรกสีผม รวมทั้งยาสีฟัน

ยา ใช้เพื่อแก้ไข รักษา และป้องกันโรคที่เกิดกับร่างกาย ส่วนเครื่องสำอางไม่สามารถเปลี่ยนแปลง หรือมีผลต่อโครงสร้างและหน้าที่ของร่างกาย

มีอะไรอยู่ในเครื่องสำอาง

น้ำหอมและสารกันเสียนับได้ว่าเป็นองค์ประกอบหลักสำคัญในเครื่องสำอาง น้ำหอมเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอาการแพ้ของผิวหนัง น้ำหอมประกอบด้วยสารเคมีและสารธรรมชาติต่าง ๆ รวมกันมากมาย เครื่องสำอางที่ติดฉลากว่า "ปราศจากน้ำหอม" บางชนิดปราศจากการใส่น้ำหอมจริง ๆ แต่บางผลิตภัณฑ์ยังมีการปรุงแต่งด้วยน้ำหอมเล็กน้อยเพื่อกลบกลิ่นไขและสารประกอบอื่น ๆ สารกันเสียในเครื่องสำอาง นับเป็นอันดับสองรองจากน้ำหอมที่ก่อให้เกิดปัญหาทำให้ผิวหนังแพ้ได้ สารกันเสียทำหน้าที่กันเชื้อแบคทีเรียและราไม่ให้เจริญเติบโตในผลิตภัณฑ์ และยังป้องกันไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เสียง่ายเมื่อได้รับแสงและความร้อน

สีในเครื่องสำอาง

ต้องเป็นสีที่ปลอดภัยตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา คือ สีที่ใช้สำหรับ อาหาร ยาและเครื่องสำอาง (FD&C) หรือสีที่ใช้สำหรับยาและเครื่องสำอาง (D&C) หรือสีใช้ภายนอกสำหรับยาและเครื่องสำอางเท่านั้น

ความปลอดภัยของเครื่องสำอางขึ้นอยู่กับอะไร ?

- เครื่องสำอางส่วนใหญ่จะมีความปลอดภัย ยกเว้นเครื่องสำอางปลอมหรือชนิดที่ผิดกฎหมาย ความไม่ปลอดภัยบางครั้งเกิดจากการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง เช่น
- การขยี้ตาที่มีมาสคาร่า ทำให้มีโอกาสติดเชื้อได้ถ้าไม่รักษา เพื่อความปลอดภัยไม่ควรเขียนคิ้ว ทาขอบตาระหว่างที่เดินทางในรถยนต์ รถไฟ หรือเครื่องบิน
- ไม่ควรใช้เครื่องสำอางร่วมกับผู้อื่น เพราะเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากเราเองไปสู่ผู้อื่น หรือจากผู้อื่นมาสู่เราได้ รวมถึงการไม่ใช้หรือร่วมกัน ไม่ใช้สบู่อาบน้ำก่อนเดียวกัน เพราะเชื้อโรคหรือเชื้อจุลินทรีย์เป็นสิ่งที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า
- ขณะนอนหลับ ไม่ควรมีเครื่องสำอางอยู่รอบดวงตาและผิวหนัง เพราะเคมีในเครื่องสำอางอาจเข้าตาเมื่อขยี้ตาได้ ปัญหาตาอักเสบจะตามมาได้ง่าย
- ผลิตภัณฑ์ประเภทแอโรซอล ไม่ควรวางกระป๋องแอโรซอลใกล้ความร้อนหรือไฟ หรือใกล้คนที่ชอบสูบบุหรี่ เพราะองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์ติดไฟง่าย สามารถระเบิดได้ ระหว่างการใช้งาน เช่น สเปรย์ผม ให้ระวังไม่สูดดมเข้าไป เพราะจะสะสมที่ปอด ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอด



จะป้องกันตนเองจากอันตรายของเครื่องสำอางอย่างไร?

- ไม่ใช้เครื่องสำอางร่วมกับผู้อื่น
- ปิดภาชนะให้แน่น เก็บให้พ้นจากแสงและความร้อน
- อย่าใช้เครื่องสำอาง หากมีปัญหาตาอักเสบ และทิ้งผลิตภัณฑ์ไปหากพบปัญหา เช่น เกาเก็บนี้อครีมสลายตัว
- อย่าเติมของเหลวหรืออื่นๆลงในผลิตภัณฑ์ ยกเว้นมีคำแนะนำบนฉลาก
- โยนทิ้ง หากพบว่าสีเครื่องสำอางที่ใช้อยู่เริ่มเปลี่ยน หรือส่งกลิ่นผิดปกติ
- อย่าใช้กระป๋องสเปรย์ใกล้ความร้อน หรือระหว่างสูบบุหรี่ เพราะอาจระเบิดได้
- อย่าสูดดมละอองสเปรย์ หรือผงแป้งเข้าปอด เพราะถ้าสเปรย์ทุกวัน อาจเกิดการสะสมจนเกิดอันตรายต่อปอดได้
- หลีกเลี่ยงการใช้สีถาวรบริเวณรอบดวงตา เพราะมักจะมีโลหะ เช่น ตะกั่ว เป็นองค์ประกอบ ก่อให้เกิดอันตรายต่อตาได้

คำถามนำรู้ของเครื่องสำอาง เวชสำอาง คืออะไร ?

ผลิตภัณฑ์บางชนิดเป็นได้ทั้งยาและเครื่องสำอาง เช่น แชมพูสระผม จัดเป็นเครื่องสำอาง เพื่อทำความสะอาดเส้นผม แต่หากมีองค์ประกอบของสารขจัดรังแคซึ่งมีคุณสมบัติด้านเชื้อราอันเป็นสาเหตุของรังแค แชมพูชนิดขจัดรังแคจะจัดเป็นยา และหาซื้อได้จากร้านขายยาเท่านั้น ตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นทั้งยาและเครื่องสำอาง เช่น ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ผลิตภัณฑ์ขจัดกลิ่นตัวชนิดที่มีฤทธิ์ระงับเหงื่อ และครีมบำรุงผิวที่มีสารกันแดดชนิดเคมี (chemical sunscreensing agent) ผลิตภัณฑ์เวชสำอางต้องมีคุณสมบัติครบทั้งทางเครื่องสำอางและยาตามที่ อย.กำหนด



เครื่องสำอางสามารถเก็บได้นานแค่ไหน ?

สารที่ใช้รอบดวงตาโดยเฉพาะอย่างยิ่งมาสคาร่า อายเชโด ดินสอเขียนคิ้วและขอบตาไม่สามารถใช้ได้นานๆ เท่ากับชนิดอื่นๆ เพราะโอกาสในการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ระหว่างการใช้งานมีสูงมาก อาจทำให้เกิดอักเสบของเยื่อบุลูกตาได้ ผู้เชี่ยวชาญทางเครื่องสำอางแนะนำให้เปลี่ยนผลิตภัณฑ์เหล่านี้ทิ้งทุก 3 เดือนภายหลังจากการเปิดใช้งาน ผลิตภัณฑ์ประเภทสบู่น้ำหอมหรือชนิดที่มีองค์ประกอบจากธรรมชาติ มักจะเก็บได้ไม่นาน ผู้ใช้ควรหมั่นสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ เช่น สี กลิ่น และความหนืดของเนื้อครีม เพราะทั้งสี กลิ่นและความหนืดที่เปลี่ยนไปแสดงถึงการสลายตัวของผลิตภัณฑ์อันอาจมีสาเหตุจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ได้ เนื่องจากสารสกัดจากธรรมชาติมักจะไม่มีการกันเสีย ถ้าพบการเปลี่ยนแปลงเช่นนั้นให้หยุดใช้ นอกจากนั้นการเก็บผลิตภัณฑ์ต้องเก็บตามคำแนะนำบนฉลาก เช่น หลีกเลี่ยงจากความร้อน และแสงแดด หากเก็บไม่ได้ตามคำแนะนำ อายุของผลิตภัณฑ์จะสั้นกว่าวันหมดอายุที่กำหนดไว้บนฉลาก

สารห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์ทาผิว

ไฮโดรควิโนน มีคุณสมบัติทำให้สีผิวจากลงอย่างชั่วคราว อาจทำให้ผิวหนังเป็นสีแดงไหม้เมื่อใช้และเมื่อถูกแสงแดดภายหลังการใช้จะทำให้ผิวหนังมีสีเข้มขึ้น และบริเวณที่ทาอาจบวมเป็นผื่นได้

แอมโมเนียเตตเมอควิรี มีคุณสมบัติเป็นสารฟอกสีผิวเช่นกัน ถ้าทาเฉพาะที่บ่อยครั้งจะทำให้ผิวหนังบางลงเรื่อยๆ เกิดการแพ้หรือแผลได้ง่ายนอกจากนี้จะเกิดการสะสมพิษของสารปรอทในร่างกายทำให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาทรับฟัง และการนำความรู้สึกของร่างกายได้ ปัจจุบันเป็นสารห้ามใช้ในเครื่องสำอาง

วิตามินเอ เอซิด มีคุณสมบัติทำให้น้ำลอกเร็วขึ้น และเกิดการแพ้ขึ้นได้ง่ายอีกทั้งอาจก่อให้เกิดมะเร็งได้ด้วย ปัจจุบันกฎหมายประกาศห้ามมีในเครื่องสำอาง



ใบงานที่ 1.1
เรื่อง สารทำความสะอาด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. สบู่เป็นสารเคมีอินทรีย์ประเภทใด

.....

2. ปฏิกริยาในการผลิตสบู่ คือ

.....

3. ให้เขียนปฏิกิริยาการเกิดสบู่ที่เกิดจากเบสโซเดียมไฮดรอกไซด์

.....

4. เบสที่ใช้ในการทำสบู่เหลว คือ

.....

5. โครงสร้างของสบู่ประกอบด้วยกี่ส่วน อะไรบ้าง

.....

6. น้ำกระด้างคือน้ำที่มีไอออนใด

.....

7. การทดสอบน้ำอ่อนและน้ำกระด้างทำได้อย่างไร

.....

.....

8. การใช้สบู่กับน้ำกระด้างทำให้เกิดผลเสียอย่างไร

.....

9. ให้อธิบายการทำงานของสบู่ในการชำระล้างสิ่งสกปรก พร้อมทั้งวาดภาพประกอบ

.....

.....

.....

10. ผงซักฟอกดีกว่าสบู่อย่างไร

.....

11. ส่วนประกอบหลักและส่วนประกอบรองในผงซักฟอกมีอะไรบ้าง

.....

.....

12. สารลดแรงตึงผิวมี 3 ชนิด ได้แก่อะไรบ้าง และให้บอกความแตกต่างของสารลดแรงตึงผิวแต่ละชนิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. ส่วนประกอบของในผงซักฟอกมีอะไรบ้าง

.....

.....

14. อธิบายผลกระทบของผงซักฟอกต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

15. อธิบายผลกระทบของผงซักฟอกต่อมนุษย์

.....

.....

.....

.....



ใบงานที่ 1.2

เรื่อง เครื่องสำอาง

1. เครื่องสำอางมีความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

2. นักเรียนจะป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องสำอางได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. เครื่องสำอางและยาแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

4. เวชสำอางคืออะไร

.....

.....

.....

5. เครื่องสำอางที่เปิดใช้แล้วสามารถเก็บไว้ได้นานแค่ไหน

.....

.....

.....

6. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรเก็บเครื่องสำอางที่ใช้บริเวณรอบดวงตาไว้นาน

.....

.....

.....

7. ส่วนประกอบต่างๆไปในเครื่องสำอางมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

8. อันตรายของวิตามินเอ เอซีดีในผลิตภัณฑ์ทาฝ้าที่ร้ายแรงที่สุดคือ

.....

.....

.....

9. สารไฮโดรควิโนนที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ทาฝ้ามีอันตรายอย่างไร

.....

.....

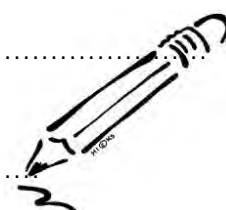
.....

10. แอมโมเนียเตด เมอคิวรีมีอันตรายอย่างไร

.....

.....

.....



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกณิการ์ เกื้อรุ่ง เกิดเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2525 สำเร็จการศึกษาปริญญา
ครุศาสตรบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชามัธยมศึกษา
(วิทยาศาสตร์) วิชาเอกวิทยาศาสตร์-เคมี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เมื่อปีการศึกษา 2547 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552; E-mail: kukoy8@hotmail.com