

การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानของ
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม



นางสาวนุชจรี ศรีเสวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาทางการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF LEARNING TO LEARN ABILITIES USING ACTIVITIES BASED ON
METACOGNITIVE STRATEGIES OF FIFTH GRADE STUDENTS:
A MULTIVARIATE ANALYSIS



Miss Nootjaree Srisawake

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้วย
กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 5: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

โดย

นางสาวนุชจรี ศรีเสวก

สาขาวิชา

วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.วิชุดา กิจธรรม)

นุชจรี ศรีเสวก : การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้วยกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิด
 อภิमानของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม. (DEVELOPMENT OF
 LEARNING TO LEARN ABILITIES USING ACTIVITIES BASED ON METACOGNITIVE
 STRATEGIES OF FIFTH GRADE STUDENTS: A MULTIVARIATE ANALYSIS) อ. ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, 192 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน
 ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 2) เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อ
 ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง
 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวน 64
 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และ 2) แบบวัด
 ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.79 และ 0.87
 ตามลำดับ วิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม และสถิติทดสอบที่

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยก่อนการทดลองของนักเรียนทั้งกลุ่ม
 ทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับสูง
 ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับระดับปานกลาง สำหรับด้านจิตพิสัย ก่อนการทดลอง นักเรียนทั้ง
 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับสูง ส่วนหลังการทดลอง นักเรียนทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับสูง
 เช่นเดียวกัน

2. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีคะแนนเฉลี่ยของ
 ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับ
 การจัดกิจกรรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.21 และ 1.82
 ตามลำดับ

3. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมตามกลยุทธ์เมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยของ
 ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการ
 ทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.72 และ 1.11 ตามลำดับ

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา วิทยวิทยาการวิจัยการศึกษา.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา.....2553.....

5283837227 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEYWORDS : LEARNING TO LEARN ABILITIES / METACOGNITIVE STRATEGIES /

A MULTIVARIATE ANALYSIS

NOOTJAREE SRISAWAKE : DEVELOPMENT OF LEARNING TO LEARN ABILITIES USING ACTIVITIES BASED ON METACOGNITIVE STRATEGIES OF FIFTH GRADE STUDENTS: A MULTIVARIATE ANALYSIS. ADVISOR : ASSOC. PROF. DUANGKAMOL TRAIWICHITKHUN, Ph. D, 175 pp.

The purposes of this research were 1) to study learning to learn abilities of fifth grade students 2) to study the effects of activities based on metacognitive strategies on learning to learn abilities of fifth grade students. This research was a quasi-experimental research with the sample group consist of 64 students in fifth grade classes of large-sized school in Bangkok. The data of this research were collected by learning to learn test in cognitive and affective dimension. The reliability of the test in each dimension was 0.79 and 0.87 respectively. The data were analyzed by using a multivariate analysis of variance (MANOVA) and t-test for dependent.

The research findings were as follow:

1. Learning to learn abilities in cognitive dimension before the experiment of the experimental and control group of students were in moderate level, after the experiment the experimental group of students were in high level whereas the control group of students were in moderate level. Learning to learn abilities in affective dimension before the experiment of the experimental and control group of students were in high level, after the experiment both groups were in high level as well.

2. The experimental group of students who practiced the activities based on metacognitive strategies had higher learning to learn abilities in both cognitive and affective dimension than the control group of students who practiced the normal activities with the statistical significance at .05 The effect sizes were 1.21 and 1.82 respectively.

3. The experimental group of students who practiced the activities based on metacognitive strategies had learning to learn abilities after the experiment higher than before the experiment in both cognitive and affective dimension with the statistical significance at .01 The effect sizes were 1.72 and 1.11 respectively.

Department : Educational Research and Psychology

Field of Study : Educational Research Methodology

Academic Year : 2010

Student's Signature

Advisor's Signature

Duangkamol T.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาและเมตตาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ ผู้คอยให้ความรู้และ คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่ง อีกทั้งยังคอยติดตามความก้าวหน้า ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ต่างๆ พร้อมชี้แนะแนวทางในการพัฒนา ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา และ ดร.วิชุดา กิจ ธรรมธรรม ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาร่วมสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้ข้อเสนอแนะที่มี คุณค่า รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา อบรมสั่งสอน และคอยดูแลเอาใจใส่ในนิสิตในภาควิชาเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยทุกท่านที่เป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ความรู้ให้แก่ผู้วิจัย อันเป็นประโยชน์อย่างสูงในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณสำนักการศึกษากองทัพมหานคร กองพัฒนาข้าราชการครู กรุงเทพมหานคร ในการสนับสนุนทุนการศึกษาในการศึกษาต่อระดับมหาบัณฑิตตลอดหลักสูตร

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนวัดไผ่ตันที่ให้ความอนุเคราะห์ในการ ทดลองใช้เครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล และคอยให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้แก่ ผู้วิจัยในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำ กิจกรรมเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาวิชาวิทยาการวิจัยการศึกษา นอกเวลาราชการทุกคนที่ คอยให้กำลังใจ ความห่วงใย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และคำแนะนำที่ดีในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวของผู้วิจัยที่เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ ผู้วิจัยมีกำลังใจในการฝ่าฟันกับอุปสรรคและอยู่เคียงข้างผู้วิจัยเสมอมาจนประสบความสำเร็จ ในการทำวิทยานิพนธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
ตอนที่ 1 การเรียนรู้ที่จะเรียน.....	11
ตอนที่ 2 การคิดอภิमानและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	24
ตอนที่ 3 การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน..	42
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม.....	47
ตอนที่ 5 การวิจัยเชิงทดลอง.....	50
ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
ประชากร กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	55
ตัวแปรที่ศึกษา.....	56
แบบแผนการทดลอง.....	56
การออกแบบการวิจัยตามหลัก Max Min Con.....	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60

	หน้า
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพเริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง.....	86
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान.....	99
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์พัฒนาการ.....	111
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ.....	114
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	116
สรุปผลการวิจัย.....	117
อภิปรายผลการวิจัย.....	118
ข้อเสนอแนะ.....	122
รายการอ้างอิง.....	124
ภาคผนวก.....	131
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	132
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	134
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानและแบบสังเกต....	137
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน.....	159
ภาคผนวก จ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและการวิเคราะห์คุณภาพ ข้อสอบ.....	170
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	192

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การเปรียบเทียบองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
3.1	การเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	59
3.2	โครงสร้างของกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์.....	61
3.3	การเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानและกิจกรรมแบบปกติ.....	62
3.4	ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान....	65
3.5	ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนกิจกรรมแบบปกติ.....	66
3.6	ผังข้อคำถามของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย....	69
3.7	ผังข้อคำถามของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย.....	70
3.8	โครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน.....	72
3.9	ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน.....	73
4.1	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและเกรดเฉลี่ย.....	87
4.2	ผลการเปรียบเทียบเกรดเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	88
4.3	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลอง.....	90
4.4	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองจำแนกตามองค์ประกอบย่อย.....	93
4.5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	97
4.6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	99

ตารางที่		หน้า
4.7	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลอง.....	101
4.8	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองจำแนกตามองค์ประกอบย่อย.....	104
4.9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	107
4.10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง.....	108
4.11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	109
4.12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง.....	110
4.13	ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายด้านและรายองค์ประกอบของกลุ่มทดลอง.....	112
4.14	ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายด้านและรายองค์ประกอบของกลุ่มควบคุม.....	113

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยจากการประเมินของ PISA.....	4
2.1	องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน.....	20
2.2	ข้อมูลย้อนกลับของพลังการเรียนรู้ในรูปแบบผังใยแมงมุมจากการทำแบบวัด ELLI.....	22
2.3	กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล.....	27
2.4	กระบวนการการคิดอภิमानในกรอบทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการ ประมวลข้อมูล.....	28
2.5	ขอบข่ายของกิจกรรมชุมนุม ชมรม.....	45
2.6	ความสัมพันธ์ของกลยุทธ์การคิดอภิमानและความสามารถในการเรียนรู้ที่จะ เรียน.....	53
2.7	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	54
3.1	แบบแผนการทดลอง.....	57

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมโลกในปัจจุบันเข้าสู่ภาวะที่มีการแข่งขันกันสูง อันเป็นผลมาจากกระแสโลกาภิวัตน์ (globalization) ที่เชื่อมโยงประเทศต่างๆ ทั่วโลกเข้าด้วยกัน ทำให้ความรู้ ข่าวสาร มีการไหลเวียนอย่างเสรีและไร้ขีดจำกัด โลกยุคปัจจุบันและอนาคตจึงเป็นโลกของการแสวงหาความรู้ และใช้ความรู้เป็นฐานอย่างเข้มข้นในทุกภาคส่วนเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน เป็นแรงผลักดันให้เกิดการสร้างสังคมและเศรษฐกิจฐานความรู้ (knowledge-based society/economy) ที่คนในสังคมจะต้องเข้าถึงความรู้ที่หลากหลายมีทักษะและวิทยาการต่างๆ จึงจะทำให้มนุษย์มีวิถีชีวิตอยู่ในกระแสโลกาภิวัตน์ได้อย่างรู้เท่าทันและยั่งยืน และใช้ความรู้เป็นเครื่องมือพัฒนาคุณภาพชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) ความรู้สำหรับสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้มีขอบข่ายกว้างขวางครอบคลุมทั้งด้านสังคม วัฒนธรรม การจัดการ และเทคโนโลยี โดยมาวัดวัดความเป็นสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้ของประเทศที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความต้องการบุคลากรที่มีทักษะขั้นสูงเพิ่มขึ้น โดยเน้นที่การให้บุคคลมีพหุปัญญาหรือทักษะการคิด พัฒนาการของความคิดและการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพิ่มขึ้น (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ และสร้อยสน สกลรักษ์, 2548)

การเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) เปรียบเสมือนกุญแจที่จะนำเข้าสู่โลกในศตวรรษที่ 21 (Delors, 1997) เป็นปรัชญาการศึกษาที่มุ่งให้บุคคลมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กระทำจนเป็นนิสัย (Habitually) อันเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงชีวิตในการกระตุ้นและเสริมสร้างให้บุคคลแสวงหาความรู้ คุณค่า ทักษะ และมีความเข้าใจในสิ่งที่ตนจำเป็นต้องรู้ เพื่อให้สามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมั่นใจ สร้างสรรค์ และมีความสุขในการดำเนินชีวิต ทุกสถานการณ์ ทุกสภาพแวดล้อม (Smith & Spuring, 1999 อ้างถึงใน นิตยา สำเร็จผล, 2547; Kearns, 1998 อ้างถึงใน McKenzie, 2001) หลายประเทศทั่วโลกได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีต่อการพัฒนาตั้งแต่ระดับบุคคล ชุมชน และระดับประเทศ จึงได้มีการวางนโยบายและนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ต่างๆ ถูกสร้างขึ้นและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ความรู้บางอย่างถูกแทนที่ด้วยความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนไม่อาจครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงของความรู้ในระยะยาวได้ ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะหลักเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตบนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า ผู้

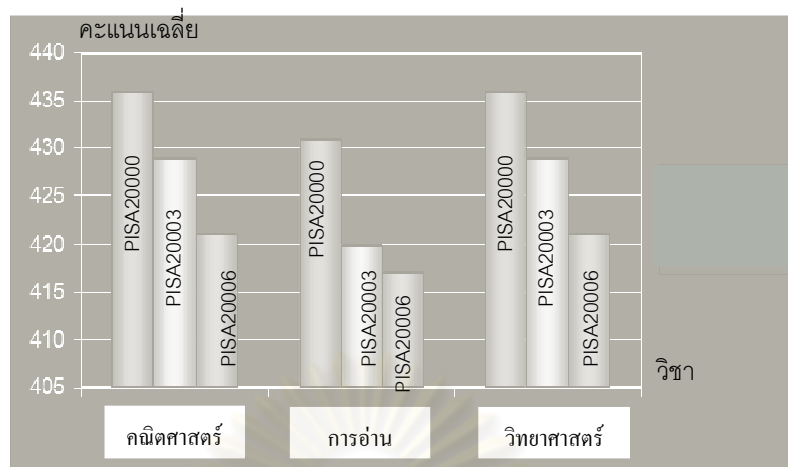
เรียนรู้ที่ดีจะสามารถค้นพบและใช้ความรู้ใหม่ๆ ให้เกิดประโยชน์ได้ (Evers, Rush & Berdrow, 1998 อ้างถึงใน จิตต์ภิณฑญา ชุมสาย ณ อยุธยา, 2551)

สหภาพยุโรปได้กำหนดสมรรถนะหลักสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต(Key competences for lifelong learning) ประกอบด้วย 8 สมรรถนะ ไว้ในนโยบายทางการศึกษาของยุโรป หนึ่งในแปดสมรรถนะที่สำคัญอย่างหนึ่ง ได้แก่ การเรียนรู้ที่จะเรียน (Learning to learn) เป็นสมรรถนะที่จะทำให้บุคคลสามารถปรับตัวให้เข้ากับ สังคมฐานความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ทางสังคมในยุคปัจจุบันได้อย่างเต็มที่และต่อเนื่อง เนื่องจากเราไม่อาจบอกได้ว่าความรู้ใดที่จะเป็นที่ต้องการมากที่สุดในอนาคต ดังนั้นความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อช่วงชีวิตในขณะนั้นได้ การศึกษาจำเป็นต้องจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะนี้แก่ผู้เรียนทุกคน เพราะการที่เยาวชนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับชีวิตการทำงานและการเรียนรู้ต่อไปในวัยผู้ใหญ่ (Fredriksson & Hoskins, 2007) เช่นเดียวกับประเทศไทย ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนเช่นเดียวกัน แต่คำที่ใช้เรียกนั้นแตกต่างออกไป ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 7 ตามความมุ่งหมายและหลักการที่กล่าวไว้ว่า ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) และมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (2549) หรือ สมศ. ได้กำหนดมาตรฐานด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 6 ไว้ว่า ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน คือ ตัวบ่งชี้ที่ 2 ผู้เรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน สนุกกับการเรียนรู้ มีวิธีการเรียนรู้ของตนเอง

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนเกี่ยวข้องกับทั้งแนวคิดทฤษฎีทางพุทธิปัญญา และทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม (social cultural theory) เนื่องจากมีองค์ประกอบที่ครอบคลุมทั้งด้านการคิดและด้านอารมณ์ เจตคติที่มีต่อการเรียนรู้ และเน้นที่ความสามารถในการนำทักษะต่างๆไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน จากการศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน พบว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีลักษณะทางจิตวิทยา (psychological traits) โดยประกอบด้วยองค์ประกอบ 10 องค์ประกอบ ซึ่งสามารถนำมาจัดเป็นกลุ่มได้ 2 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย โดยด้านพุทธิพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ ส่วนด้านจิตพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้

อัตรามโนทัศน์ทางวิชาการ การเห็นคุณค่าในตนเอง การกำกับตนเองด้านอารมณ์ การมุ่งพัฒนา จะเห็นได้ว่าความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนมีความซับซ้อน ครอบคลุมถึงองค์ประกอบทั้งด้านการคิดและเจตคติที่มีต่อการเรียนรู้ ซึ่งไม่ใช่เพียงกลุ่มของทักษะ (Rawson, 2000) ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนจึงมีความแตกต่างจากทักษะการเรียนรู้อันประกอบด้วยกลุ่มของทักษะต่างๆ จัดเป็นความสามารถทางการเรียนที่สามารถฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ มุ่งเน้นในทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนในชั้นเรียน และไม่ได้ครอบคลุมถึงองค์ประกอบด้านอารมณ์และเจตคติที่มีต่อการเรียนรู้ จะเห็นได้จากองค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้ที่ พรรณทิภา คำพรหม (2551) ได้สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่า ทักษะการเรียนรู้ประกอบด้วย 9 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการบริหารเวลา 2) ทักษะการอ่าน 3) ทักษะการจำ 4) ทักษะการจดบันทึก 5) ทักษะการตั้งคำถาม 6) ทักษะการใช้แหล่งความรู้ 7) ทักษะการเขียนรายงาน 8) ทักษะการประเมินตนเอง และ 9) ทักษะการเตรียมตัวสอบ

ในปัจจุบันยังไม่มี การประเมินเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนไทยโดยตรง แต่มีการประเมินจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ PISA (Programme for International Student Assessment) จัดตั้งขึ้นโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) เมื่อปี 2000 เพื่อประเมินว่าเยาวชนที่จบการศึกษาภาคบังคับหรือวัย 15 ปี มีคุณภาพการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อชีวิตและทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตหรือไม่ เพียงใด ซึ่งได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการว่า ในบางส่วนของ การประเมินมีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน (Hoskins & Fredriksson, 2008) โดยไม่ได้ประเมินตามเนื้อหาในหลักสูตรที่เรียนกันอยู่ในปัจจุบัน แต่เน้นที่ความรู้และทักษะที่จำเป็น เพื่อการปรับตัวให้เข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลง ผลการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2006 ของนักเรียนไทยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD ทุกครั้ง และมีคะแนนลดลงทุกปี ดังแผนภาพที่ 1.1 โดยคะแนนเฉลี่ยของ OECD มีค่าเท่ากับ 500 (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552) แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนมีแนวโน้มลดลง



แผนภาพที่ 1.1 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยจากการประเมินของ PISA

ที่มา: โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552)

จากการศึกษาแนวคิดของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน พบว่ามีนักวิชาการเสนอแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไว้แตกต่างกัน แนวคิดที่เป็นที่ยอมรับมาก คือ แนวคิดการคิดอภิमान (metacognition) เนื่องจากเป็นความสามารถของบุคคลที่จะเข้าใจในการคิด ควบคุมการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของตน ซึ่งจะทำให้บุคคลตระหนักรู้เกี่ยวกับวิธีการและเหตุผลของการได้มาซึ่งความรู้ การประมวลความรู้ และการจัดจำความรู้รูปแบบต่างๆ อันจะนำไปสู่ความสามารถในการเลือกวิธีการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เหมาะสมตนเอง (Eurydice, 2002) แนวคิดการคิดอภิमानจึงได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะต่างๆ ของนักเรียนอย่างแพร่หลายที่พบมากในงานวิจัย คือ การใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา (Bradsford et al., 1986; Swanson, 1990; จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, 2546) การใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Hazel, 1990; Hall, 1992; จรุงพงษ์ ขำพงษ์, 2542; ทุดิยา จันทรปลอด, 2550) การสอนด้วยกลยุทธ์การคิดอภิमानเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ (พัทธ ทองตัน, 2545) การใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानในการพัฒนาการอ่าน (จินดา ยัญทิพย์, 2547; จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, 2546) และการคิดวิเคราะห์ (Bradsford et al., 1986; Ewell, 1999; Heath, 1983 อ้างถึงใน Dawson, 2008) แต่สำหรับการใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानในการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน พบว่ายังไม่ม้งานวิจัยที่ทำการศึกษาในเรื่องนี้

การคิดอภิमानช่วยให้ผู้เรียนตระหนักเรื่องการคิด มีความสามารถในการควบคุมการคิด และประเมินการคิดของตนเอง เปรียบเสมือนเป็นโครงสร้าง (building bloc) ที่สำคัญ และเป็นหัวใจของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน (Cassidy, 2004; Vukman, 2006) จากการศึกษ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดการคิดอภิमानมาใช้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า การสอนทักษะการคิดอภิमानแก่นักเรียนส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนทักษะการคิดอภิमान (Hascher & Oser, 1995; Mace et al., 2001; Pressley & Ghatala, 1990; Zimmerman & Schunk, 2001 อ้างถึงใน Dawson, 2008) และยังมีอิทธิพลต่อความเข้าใจเกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนที่เรียนไม่เก่งจะสามารถพัฒนาตนเองให้เรียนรู้ได้ดีขึ้นได้ ถ้าได้รับการสอนโดยใช้กลยุทธ์การคิดอภิमान นอกจากนี้การฝึกการคิดอภิमानยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Bandura, 1986; Hofer & Yu, 2003; Sperling et al., 2004 อ้างถึงใน Dawson, 2008) อันเป็นองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่ากลยุทธ์การคิดอภิमानเป็นวิธีหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนได้ เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำให้นักเรียนสามารถรับรู้ถึงกลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง จากการคิดวางแผน ตรวจสอบ และประเมินเกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนรู้ จากงานวิจัยของ Flavell et al. (1995) ที่ศึกษาในเรื่องความรู้เกี่ยวกับการคิดของเด็ก พบว่าความสามารถทางการคิดอภิमानเปลี่ยนแปลงตามอายุ เด็กที่มีอายุมากกว่าจะเป็นผู้เรียนรู้ที่จะประสบความสำเร็จมากกว่า เพราะสามารถที่จะเรียนรู้ข้อมูลทางการคิดอภิमानในปริมาณที่มากกว่า แต่อายุไม่ใช่ปัจจัยหลัก สิ่งที่สำคัญต่อการใช้การคิดอภิमानของผู้เรียนคือ ประสิทธิภาพและการจัดกระทำของครู ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ประกอบของการคิดอภิमानในตนเองอันเป็นกลยุทธ์ของการประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ได้ใช้องค์ความรู้ ทักษะและเจตคติจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ และประสบการณ์ของผู้เรียนมาปฏิบัติกิจกรรม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการ ได้ปฏิบัติด้วยตนเอง ทุกขั้นตอน ตั้งแต่การศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ซึ่งสอดคล้องกับกลยุทธ์การคิดอภิमान ขณะเดียวกันแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ใน 8 กลุ่มสาระที่เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลายอย่างชัดเจน ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानในกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ จึงน่าจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนได้ดี และจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ขั้นพัฒนาการในเด็กช่วงอายุ 11-15 ปีเป็นขั้นที่มีเด็กมีการคิดแบบนามธรรม (formal thought) สามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งการคิดอภิमानเป็นความรู้ในกระบวนการคิดที่เป็นคุณลักษณะสำคัญสำหรับ

การคิดในขั้นนี้ (Chiabetta, 1976 อ้างถึงใน Costa, 1984) นอกจากนี้ นักจิตวิทยายังจัดว่าเด็กในวัย 6-12 ปี ซึ่งเป็นวัยเด็กในตอนปลาย เป็นวัยที่ควรมีความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นต่อการปรับตัวในชีวิตตอนเป็นผู้ใหญ่ เป็นช่วงเวลาของเด็กควรเรียนรู้ทักษะที่สำคัญบางอย่าง ทั้งในหลักสูตรและนอกหลักสูตรของโรงเรียน (Hurlock, 1980) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนอันเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ต่อไปในอนาคต

คำถามวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนอย่างไร
2. กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

จากทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ของ Klausmeier (1985 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2553) กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลจะได้รับการควบคุมจากการที่บุคคลรู้ถึงความคิดของตนและควบคุมความคิดของตนหรือที่เรียกว่าการคิดอภิमान (metacognition) ซึ่งการใช้การคิดอภิमानในการควบคุมความคิด และการทำงานด้วยกลยุทธ์ต่างๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ และจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ของตน จะทำให้บุคคลตระหนักรู้เกี่ยวกับวิธีการและเหตุผลของการได้มาซึ่งความรู้ การประมวลความรู้ และการจดจำความรู้รูปแบบต่างๆ อันจะนำไปสู่ความสามารถในการเลือกวิธีการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง ดังนั้นการคิดอภิमानจึงเปรียบเสมือนเป็นโครงสร้าง (building bloc) ที่สำคัญของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน (Vukman, 2006)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดการคิดอภิमानมาใช้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า การสอนทักษะการคิดอภิमानแก่นักเรียนส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนทักษะการคิดอภิमान (Hascher & Oser, 1995; Mace et al., 2001; Pressley & Ghatala, 1990; Zimmerman & Schunk, 2001 อ้างถึงใน Dawson, 2008) และยังมีอิทธิพลต่อความเข้าใจเกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนที่เรียนไม่เก่งจะสามารถพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่เรียนรู้ได้ดีได้ ถ้าได้รับการสอนโดยใช้กลยุทธ์การคิดอภิमान (metacognition strategies) นอกจากนี้การฝึกการคิดอภิमानยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Bandura, 1986; Hofer & Yu, 2003; Sperling et al., 2004 อ้างถึงใน Dawson, 2008) อันเป็นองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัย ดังนี้ นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับกิจกรรมแบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเด็กในวัยนี้ซึ่งนักจิตวิทยาจัดว่าเป็นวัยเด็กในตอนปลาย (อายุ 6-12 ปี) เป็นวัยที่ควรมีความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นต่อการปรับตัวในชีวิตตอนเป็นผู้ใหญ่ นอกจากนี้ยังเป็นช่วงเวลาของเด็กควรเรียนรู้ทักษะที่สำคัญบางอย่าง ทั้งในหลักสูตรและนอกหลักสูตรของโรงเรียน (Hurlock, 1980)

2. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือ

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบกิจกรรมพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน แบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1) กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान 2) กิจกรรมแบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย และ 2) ด้านจิตพิสัย จากแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยด้านพุทธิพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ และด้านจิตพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อึดมั่นในทัศนคติทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งพัฒนา

2.3 ตัวแปรแทรกซ้อน ได้แก่ 1) ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่มีอยู่เดิมของนักเรียน ผู้วิจัยควบคุมโดยทำการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนมา

ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติทดสอบ One-way MANOVA หากนักเรียนแต่ละห้องมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบ One-way MANCOVA ในการวิเคราะห์โดยใช้คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนทดลองของนักเรียนเป็นตัวแปรร่วม (covariate)

2) ช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม ผู้สอนได้จัดเวลาให้ทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน โดยทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ 1 คาบต่อ 1 สัปดาห์ ทุกวันพุธ เวลา 13.30-14.30 น. และ 14.30-15.30 น. ตามลำดับ

3. กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนจัดในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผน 2) การทำกับ 3) การประเมินผล

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน หมายถึง การมีความรู้ ทักษะ และแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ ตระหนักรู้ถึงกลยุทธ์การเรียนรู้ของตน สามารถกำกับอารมณ์ตนเองในการเรียนรู้ได้ มีวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถหาความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้ ซึ่งสามารถวัดได้จากองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย จากแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยด้านพุทธิพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ และด้านจิตพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ การมุ่งพัฒนา

การแยกแยะข้อความ หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น สามารถระบุใจความสำคัญของเนื้อเรื่องหรือข้อความที่กำหนดให้ได้

การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง กำหนดและควบคุมตัวแปร

การใช้กฎ หมายถึง ความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการใช้จินตนาการ รูปภาพ และแผนผังในการเรียนรู้ และมีวิธีคิดในกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่นได้

การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ หมายถึง การรับรู้ถึงลักษณะของงาน มีการตั้งเป้าหมายในงาน เลือกวิธีการต่างๆที่ช่วยให้งานสำเร็จ กำกับและปรับวิธีการให้ดีขึ้น และประเมินผลงานของตนได้

แรงจูงใจในการเรียนรู้ หมายถึง การมีความคิดเชิงบวกเกี่ยวกับการเรียนรู้ มีการมองอนาคตและเป้าหมายในการเรียนรู้ มีการสร้างภาพในใจเพื่อจูงใจในการเรียนรู้ และกระตุ้นจิตใจด้วยการให้รางวัลแก่ตนเองเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมทางการเรียนรู้

การเห็นคุณค่าในตนเอง หมายถึง การประเมินและตัดสินคุณค่าของตนเองตามความรู้สึกรู้สึกและการรับรู้ที่เกิดขึ้นในฐานะที่เป็นนักเรียน มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ ยอมรับความสามารถของตนและภาคภูมิใจเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียนของตน

อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ หมายถึง ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ในโรงเรียน อันได้แก่วิชาหลัก 3 วิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และวิทยาศาสตร์

การกำกับตนเองทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถในการควบคุมสภาวะทางอารมณ์ของตนเองทั้งระยะสั้นและระยะยาวให้อยู่ในภาวะปกติในการดำเนินกิจกรรมทางการเรียนรู้ สามารถที่จะดำเนินการเรียนรู้ได้แม้ว่าจะอยู่ในสภาวะที่มีความวิตกกังวล ไม่กลัวความผิดพลาด และสามารถฟื้นตัวจากความผิดหวังได้อย่างรวดเร็ว

การมุ่งพัฒนา หมายถึง การมีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้ได้ และพัฒนาได้ตลอดชีวิตหากใช้ความพยายาม มีความภาคภูมิใจเมื่อสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น และมีการปรับตัวเกี่ยวกับการเรียนรู้หรือสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

การคิดอภิमान หมายถึง การตระหนักรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเอง สามารถวางแผน กำกับตรวจสอบกระบวนการคิด ประเมินการคิดและกิจกรรมทางการคิดของตนเองได้ ตลอดจนสามารถใช้กลยุทธ์ในการทำงานเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายได้

กลยุทธ์การคิดอภิमान หมายถึง การนำการตระหนักรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเองไปใช้ในการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน การกำกับ และการประเมินผล

กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान หมายถึง รูปแบบการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการตระหนักรู้เกี่ยวกับการคิดและการเรียนรู้ของตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การกำกับ และการประเมินผล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนโดยใช้กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान
2. ได้รูปแบบกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนตามกลยุทธ์การคิดอภิमान ซึ่งจะเป็นต้นแบบให้ครูนำไปใช้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 การเรียนรู้ที่จะเรียน ตอนที่ 2 การคิดอภิमानและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ตอนที่ 3 การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม ตอนที่ 5 การวิจัยเชิงทดลอง และ ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 1 การเรียนรู้ที่จะเรียน

คำว่า Learning to learn มีผู้ใช้คำเรียกในภาษาไทยแตกต่างกันมากมาย เนื่องจากยังไม่มี การบัญญัติศัพท์ที่แน่นอน เช่น “การเรียนรู้เพื่อเรียนรู้” “การเรียนรู้ที่จะเรียนรู้” “การเรียนรู้ที่จะเรียน” “เรียนรู้เพื่อเรียน” ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะใช้คำว่า “การเรียนรู้ที่จะเรียน” สำหรับการกล่าวถึง Learning to learn

การเรียนรู้ที่จะเรียนได้เริ่มปรากฏอยู่ในเอกสารทางวิชาการต่างๆ ตั้งแต่ในช่วงปลายทศวรรษ 1970 แนวคิดที่ใช้กันนั้นแตกต่างกันออกไป และมีความคลุมเครือในเรื่องของมโนทัศน์ซึ่งต้องการการอ้างอิงจากทฤษฎีทางจิตวิทยาและผลการศึกษาวิจัยทางจิตวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ การคิด และการแก้ปัญหา มโนทัศน์การเรียนรู้ที่จะเรียนเกิดจากความ ต้องการและความมุ่งมั่นที่จะหาคำตอบว่า จะแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นใหม่ได้อย่างไรด้วยการใช้ ทักษะ ความสามารถ ความเชื่อและแรงจูงใจที่บุคคลได้รับมาจากการศึกษาในโรงเรียน นั่นคือ ความสามารถที่จะใช้ทักษะและความสามารถที่มีอยู่ให้เหมาะกับสถานการณ์ใหม่ (Hautamäki, 2002)

เมื่อเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์การเรียนรู้ที่จะเรียนจึงเริ่มเป็นที่สนใจและมีบทบาทมากขึ้น โดยเฉพาะในยุโรป สหภาพยุโรปได้ระบุทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตและการทำงาน ทักษะที่ถูกกล่าวถึงอย่างชัดเจนว่ามีความสำคัญและเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิตคือ ความสามารถในการเรียนรู้ (Education Council, 2001) ซึ่งต่อมาได้มีการกำหนดให้ การเรียนรู้ที่จะเรียน (Learning to learn) เป็นหนึ่งในสมรรถนะหลักสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learning) (Education Council, 2006) ทำให้มีผู้สนใจศึกษาแนวคิด มโนทัศน์และทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะเรียนอย่างแพร่หลายในยุโรป จากการศึกษาที่มีการตีพิมพ์ในเรื่องนี้ ทำให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกเริ่มให้ความสนใจในการเรียนรู้ที่จะเรียน มีการศึกษาวิจัย วางนโยบายทางการศึกษาและ

หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเรียนรู้ที่จะเรียนผู้วิจัยของนำเสนอมนทัศน์เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะเรียนในด้านความหมาย องค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียน การวัดการเรียนรู้ที่จะเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความหมายของการเรียนรู้ที่จะเรียน

การวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้นั้นโดยทั่วไปเกิดจากกระบวนทัศน์ที่แตกต่างกัน 2 กระบวนทัศน์ ได้แก่ กระบวนทัศน์จิตวิทยาทางพุทธิปัญญา (cognitive psychology paradigm) และกระบวนทัศน์เชิงสังคมวัฒนธรรม (social cultural paradigm) ในมุมมองของจิตวิทยาทางพุทธิปัญญาจะสนใจศึกษาวิธีการที่มนุษย์เก็บรวบรวมและจัดการกับข้อมูลและ/หรือสร้างความรู้ใหม่ในเชิงกระบวนการภายในทางสติปัญญา (cognitive process) ทฤษฎีสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดนี้ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Jean Piaget ภายใต้กระบวนทัศน์นี้ สิ่งที่วัดได้จากการเรียนรู้ที่จะเรียน คือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (learning outcomes) อันเป็นผลจากกระบวนการภายในทางสติปัญญา กระบวนทัศน์นี้มุ่งเน้นในด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) มากกว่าด้านจิตพิสัย (affective dimension) (Horskins & Fredriksson, 2008)

ขณะที่กระบวนทัศน์เชิงสังคมวัฒนธรรม สนใจศึกษากระบวนการที่ความรู้ ทักษะ และเจตคติถูกสร้างขึ้น มุ่งเน้นไปที่พลวัตทางสังคมของการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการทางสติปัญญาภายใน แนวคิดนี้พัฒนาขึ้นโดยนักจิตวิทยาชื่อ Vygotsky ซึ่งมีหลักการว่า การเรียนรู้สอดแทรกอยู่ในบริบททางสังคม และมีการพัฒนาผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ภายใต้กระบวนทัศน์นี้ การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะเรียนจะแยกออกจากสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ไม่ได้ เช่น บ้าน ชั้นเรียน ครู และเพื่อน กระบวนทัศน์นี้จะให้ความสำคัญต่อด้านจิตพิสัย (affective dimension) (Horskins & Fredriksson, 2008)

จากกระบวนทัศน์ของการเรียนรู้ทั้งสองข้างต้น จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษานิยามของการเรียนรู้ที่จะเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้นิยามไว้แตกต่างกันตามกระบวนทัศน์ของการเรียนรู้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Education Council (2006) ของคณะกรรมการยุโรป ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่จะเรียนไว้ว่า การเรียนรู้ที่จะเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาการเรียนรู้และเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถจัดระเบียบการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยการบริหารเวลาและข้อมูลสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในส่วนบุคคลและรายกลุ่ม รวมทั้งตระหนักรู้ถึงกระบวนการเรียนรู้และความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง สามารถระบุโอกาสในการเรียนรู้ และสามารถฟันฝ่าอุปสรรคในการเรียนรู้ได้ เป็นการได้มาซึ่งความรู้ ประมวลผล และซึมซาบความรู้ มีการค้นหาแนวทางและใช้แนวทางนั้นในการเรียนรู้ อาศัยการเรียนรู้และประสบการณ์ชีวิตที่มีอยู่เดิมมา

ประยุกต์ใช้ในบริบทต่างๆ ที่หลากหลาย โดยมีแรงจูงใจ (motivation) และความเชื่อมั่นในตนเอง (confidence) เป็นสำคัญ

การเรียนรู้ที่จะเรียนในนิยามของ Education Council ประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งสองด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) และด้านจิตพิสัย (affective dimension) ในส่วนที่แสดงถึงด้านการรู้คิดได้แก่ การได้มาซึ่งความรู้ ประมวลผล และซึมซาบความรู้ และความสามารถในการฟันฝ่าอุปสรรค ส่วนที่เป็นด้านจิตพิสัย ได้แก่ แรงจูงใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง และการจัดการกับการเรียนรู้ของตนเองด้วยการบริหารเวลาและข้อมูลสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเน้นที่ความสามารถในการนำทักษะต่างๆ ไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกันได้ (Horskins & Fredriksson, 2008)

The Finnish Learning-to-Learn Project (Hautamäki et al., 2002) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่จะเรียนไว้ว่า การเรียนรู้ที่จะเรียน หมายถึง ความสามารถและความตั้งใจที่จะปรับตัวให้เข้ากับภาระงานใหม่ๆ ตื่นตัวที่จะคิด สามารถกำกับตนเองทั้งด้านการคิดและด้านอารมณ์ในการกระทำทางการเรียนรู้ จากนิยามนี้ สามารถที่จะแบ่งองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียนได้ออกเป็น 2 ด้านเช่นเดียวกัน แต่จะเน้นด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) การปรับตัวในนิยามนี้สอดคล้องกับการปรับตัวของ Piaget ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการซึมซาบ (assimilation) ประสบการณ์ใหม่ให้รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาโดยจะเป็นการตีความหรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) เป็นการปรับความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่

The Campaign for Learning (2007) ของประเทศอังกฤษ ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่จะเรียนไว้ว่า การเรียนรู้ที่จะเรียนเป็นกระบวนการของการค้นพบเกี่ยวกับการเรียนรู้ อันเกี่ยวข้องกับกลุ่มของหลักการและทักษะต่างๆ หากผู้เรียนมีความเข้าใจและนำหลักการและทักษะเหล่านี้ไปใช้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจนกลายเป็นผู้เรียนรู้เพื่อชีวิต (Learners for life) หัวใจของการเรียนรู้ที่จะเรียนคือความเชื่อที่ว่า การเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ จากนิยามนี้จะเห็นได้ว่าประกอบด้วย 2 ด้านเช่นเดียวกัน ในด้านการคิดคือ ส่วนของกระบวนการค้นพบเกี่ยวกับการเรียนรู้ ส่วนในด้านอารมณ์คือความเชื่อที่ว่า การเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้

McCormick (2006) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่จะเรียนไว้ว่า การเรียนรู้ที่จะเรียน หมายถึง การรู้เกี่ยวกับการคิด คือรู้ว่าสิ่งใดที่ตนเองรู้และสิ่งใดที่ตนเองไม่รู้ และเป็นกระบวนการกำกับตนเอง อันประกอบด้วย การวางแผนว่าจะทำสิ่งใดต่อไป แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ของกลยุทธ์นั้นๆ และมีการประเมินและปรับปรุงกลยุทธ์

จากนิยามของการเรียนรู้ที่จะเรียนที่ได้เสนอไปแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน หมายถึง การมีความรู้ ทักษะ และแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ ตระหนักรู้ถึงกลยุทธ์การเรียนรู้ของตน สามารถกำกับอารมณ์ตนเองในการเรียนรู้ได้ มีวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถหาความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้ ซึ่งสามารถวัดได้จากองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย จากแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่จะเรียน มีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียน ดังนี้

The Finnish Learning-to-Learn Project ของมหาวิทยาลัยเฮลซิงกิได้แบ่งความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนออกเป็น 3 องค์ประกอบ (Hautamäki et al., 2002) ได้แก่ 1) สมรรถนะการเรียนรู้ (Learning competencies) 2) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับตนเอง (Self-related beliefs) 3) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม (Context-related beliefs) แต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. สมรรถนะการเรียนรู้ (Learning competencies) ประกอบด้วย ความสามารถ และทักษะ 4 ด้าน อันได้แก่ ด้านการเรียนรู้ (learning domain) ด้านการให้เหตุผล (reasoning domain) ด้านการจัดการการเรียนรู้ (management of learning) และด้านการกำกับตนเองทางอารมณ์ (affective self-regulation) โดยความสามารถและทักษะในแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ด้านการเรียนรู้ (learning domain) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ คือ 1) ความเข้าใจทางภาษา (verbal-argumentational comprehension) 2) ความเข้าใจในความสัมพันธ์เชิงปริมาณ (quantitative-relational comprehension) และ 3) ความรู้ทางวัฒนธรรม (cultural knowledge)

1.2 ด้านการให้เหตุผล ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 2 องค์ประกอบ คือ 1) การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (logical reasoning) และ 2) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (reflective reasoning)

1.3 ด้านการจัดการการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

1.4 ด้านการกำกับตนเองทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถในการควบคุมสภาวะทางอารมณ์ของตนเองทั้งระยะสั้นและระยะยาวให้อยู่ในภาวะปกติในการดำเนินกิจกรรมทางการเรียนรู้

2. ด้านความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับตนเอง (Self-related beliefs) หมายถึง ความคิดเกี่ยวกับตนเองในฐานะที่เป็นผู้เรียน ตลอดจนการตีความเกี่ยวกับตนเองในสถานการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แรงจูงใจในการเรียนรู้ (learning motivation) 2) การยอมรับภาระงาน (task acceptance) 3) อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ (academic self-concept) 4) การประเมินตนเอง (self evaluation) 5) การมุ่งอนาคต (future-orientation) 6) ความเชื่อในการควบคุมการกระทำ (action-control beliefs)

3. ด้านความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม (Context-related beliefs) หมายถึง ความเชื่อที่สนับสนุน สะท้อนและเป็นสื่อกลางความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสังคมในบริบทต่างๆ และเป็นการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับค่านิยมที่มีอิทธิพลต่อตน รวมถึงการตีความของบุคคลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คุณค่าของการศึกษาตามการรับรู้ของตน 2) การได้รับการสนับสนุนทางการเรียนตามการรับรู้ของตน และ 3) โอกาสในการได้มาซึ่งสารสนเทศตามการรับรู้ของตน

European Council และ CRELL (Centre for Research on Lifelong Learning) (2008 อ้างถึงใน Horskins & Fredriksson, 2008) ได้แบ่งองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย (cognition dimension) ด้านจิตพิสัย (affective dimension) และด้านการคิดอภิमान (metacognition dimension) ซึ่งแต่ละด้านประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) มี 4 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) การแยกแยะข้อความ (identifying a proposition) 2) การใช้กฎ (using rule) 3) การทดสอบกฎ (testing rules) และ 4) การใช้เครื่องมือทางปัญญา (using mental tools) มีรายละเอียดดังนี้

1.1 การแยกแยะข้อความ (identifying a proposition) หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น

1.2 การใช้กฎ (using rule) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

1.3 การทดสอบกฎ (testing rules) หมายถึง ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง กำหนดและควบคุมตัวแปร ซึ่งเป็นความสามารถทางการคิดใน

ขั้น formal operation ในทฤษฎีพัฒนาการเชาวันปัญญาของ Piaget คือสามารถที่จะคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ หรือคิดในสิ่งที่เป็นามธรรม

1.4 การใช้เครื่องมือทางปัญญา (using mental tools) หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

2. ด้านจิตพิสัย (affective dimension) มี 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) แรงจูงใจในการเรียนรู้ (learning motivation) กลยุทธ์ในการเรียนรู้ (learning strategies) และการมุ่งต่อการเปลี่ยนแปลง (orientation toward change) 2) การเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-esteem) และอัตมโนทัศน์ทางวิชาการ (academic self-concept) และ 3) ความสามารถในการปรับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้

3. ด้านการคิดอภิमान (metacognition) มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) ความถูกต้องในการคิดอภิमान (metacognitive accuracy) และ 3) ความเชื่อมั่นในการคิดอภิमान (metacognitive confidence)

Crick (2007) ได้แบ่งความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนออกเป็น 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมุ่งพัฒนา (growth orientation) 2) ความอยากรู้อยากเห็น (critical curiosity) 3) การแสวงหาความหมาย (meaning-making) 4) ความสามารถทางอารมณ์ในการเผชิญกับอุปสรรค (resilience) 5) ความคิดสร้างสรรค์ (creativity) 6) ความสัมพันธ์ทางการเรียนรู้กับผู้อื่น (relationship) และ 7) การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ของตน (strategic awareness) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การมุ่งพัฒนา (growth orientation) หมายถึง การมีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้ได้และพัฒนาได้ตลอดชีวิตหากใช้ความพยายาม มีความภาคภูมิใจในตนเองเมื่อสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น และมีการปรับตัวเกี่ยวกับการเรียนรู้หรือสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

2. ความอยากรู้อยากเห็น (critical curiosity) หมายถึง ความปรารถนาที่จะค้นหาความจริงในสิ่งที่ตนได้ประสบและหาข้อสรุปด้วยตนเอง ชอบตั้งคำถามในสิ่งที่ตนสงสัยอย่างเปิดเผย และชอบความท้าทาย

3. การแสวงหาความหมาย (meaning-making) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ตนกำลังเรียนรู้กับสิ่งที่ตนรู้อยู่แล้ว

4. ความสามารถทางอารมณ์ในการเผชิญกับอุปสรรค (resilience) หมายถึง ความเต็มใจที่จะพยายามหรือลองทำในสิ่งที่ยาก สามารถที่จะดำเนินการเรียนรู้ได้แม้ว่าจะอยู่ในสภาวะที่มีความวิตกกังวล ไม่กลัวความผิดพลาด และสามารถฟื้นตัวจากความผิดหวังได้อย่างรวดเร็ว

5. ความคิดสร้างสรรค์ (creativity) หมายถึง ความสามารถในการใช้จินตนาการ รูปภาพ และแผนผังในการเรียนรู้ และมีวิธีคิดในกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่นได้

6. ความสัมพันธ์ทางการเรียนรู้กับผู้อื่น (relationship) หมายถึง ความสามารถในการจัดการกับการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นและการเรียนรู้ตามลำพังได้อย่างสมดุลกัน ชอบที่จะเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นและเรียนรู้จากผู้อื่น

7. การตระหนักรู้ในกลยุทธ์ (strategic awareness) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ถึงการเรียนรู้ของตนเอง ชอบใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถประเมินตนเองและงานได้ และสามารถควบคุมหรือปรับอารมณ์ตนเองเมื่อผิดหวัง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนดังกล่าวข้างต้น พบว่าองค์ประกอบบางองค์ประกอบมีความคล้ายคลึงกันหรือเหลื่อมซ้อนกันในบางส่วน และใช้ชื่อองค์ประกอบแตกต่างกันในความหมายที่เหมือนกัน ดังเช่น การทดสอบกฎ (testing rule) และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งต่างก็หมายถึง ความสามารถที่จะคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นความสามารถทางการคิดในขั้น formal operation ในทฤษฎีพัฒนาการเชาว์ปัญญาของ Piaget อันได้แก่ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง กำหนดและควบคุมตัวแปร องค์ประกอบด้านการกำกับตนเองทางอารมณ์และองค์ประกอบด้านความสามารถทางอารมณ์ในการเผชิญกับอุปสรรค (resilience) ต่างก็เป็นความสามารถในการควบคุมสภาวะทางอารมณ์ของตนเองให้อยู่ในภาวะปกติในการดำเนินกิจกรรมทางการเรียนรู้ แม้ว่าจะอยู่ในสภาวะที่มีความวิตกกังวลหรือผิดหวัง ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบมาเปรียบเทียบดังตารางที่ 2.1 เพื่อคัดเลือกองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียน เกณฑ์ในการคัดเลือก คือ คัดเลือกเฉพาะองค์ประกอบจากงานวิจัย 2 ชิ้นขึ้นไป โดยจัดให้องค์ประกอบที่มีความหมายเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

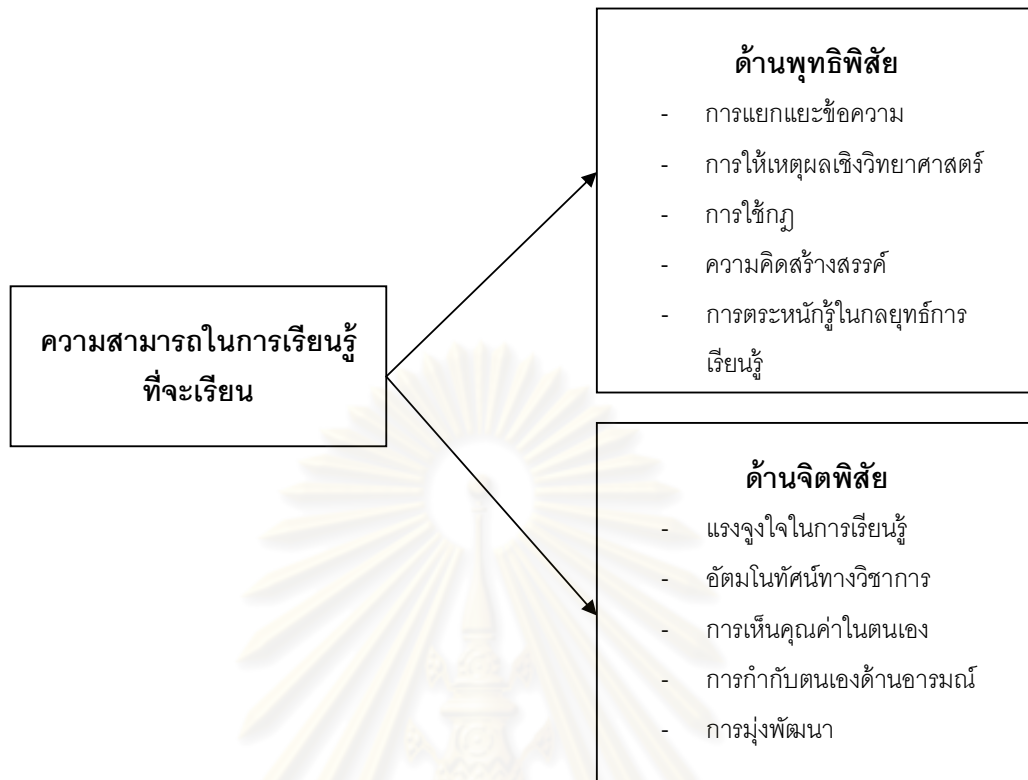
องค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียน	Hautamäki (2002)	Crick (2007)	CRELL (2008)
ความเข้าใจทางภาษา/การแยกแยะข้อความ	/		/
ความเข้าใจในความสัมพันธ์เชิงปริมาณ	/		
ความรู้ทางวัฒนธรรม	/		
การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (logical reasoning)	/		
การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ / การทดสอบกฎ (testing rules)	/		/
การจัดการการเรียนรู้ (management of learning)	/		
การกำกับตนเองทางอารมณ์ / ความสามารถทางอารมณ์ในการเผชิญกับอุปสรรค (resilience)	/	/	
แรงจูงใจในการเรียนรู้ (learning motivation)	/		/
การยอมรับภาระงาน (task acceptance)	/		
อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ (academic self-concept)	/		/
การประเมินตนเอง (self evaluation)	/		
การมุ่งอนาคต/การมุ่งต่อการเปลี่ยนแปลง	/	/	/
การเห็นคุณค่าในตนเอง (self-esteem)	/		/
คุณค่าของการศึกษาตามการรับรู้ของตน	/		
การได้รับการสนับสนุนทางการเรียนตามการรับรู้ของตน	/		
โอกาสในการได้มาซึ่งสารสนเทศตามการรับรู้ของตน	/		
การใช้เครื่องมือทางปัญญา (using mental tools) / ความคิดสร้างสรรค์ (creativity)		/	/
ตระหนักรู้ในกลยุทธ์ในการเรียนรู้ (strategic learning awareness)		/	/

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

องค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียน	Hautamäki (2002)	Crick (2007)	CRELL (2008)
ความสามารถในการปรับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้			/
ความถูกต้องในการคิดอภิमान (metacognitive accuracy)			/
ความเชื่อมั่นในการคิดอภิमान (metacognitive confidence)			/
การใช้กฎ (using rule) / การแสวงหาความหมาย (meaning-making)		/	/
ความสัมพันธ์ทางการเรียนรู้กับผู้อื่น (learning relationship)		/	
ความอยากรู้อยากเห็น (critical curiosity)		/	

จากการเปรียบเทียบการเปรียบเทียบองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่จะเรียนได้เป็น 10 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ การตระหนักรู้ในกลยุทธ์ในการเรียนรู้ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งอนาคต ซึ่งสามารถนำองค์ประกอบเหล่านี้มาจัดกลุ่มตามกระบวนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อความหมายของการเรียนรู้ที่จะเรียนได้ 2 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) และด้านจิตพิสัย (affective dimension) ดังแผนภาพที่ 2.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

1.3 การวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

Crick et al. (2004) ได้พัฒนาแบบวัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ (The Effective Lifelong Learning Inventory, ELLI) ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินตนเองของผู้เรียนในโรงเรียนและในมหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความตระหนักรู้ในการเรียนรู้ของตนเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน เดิมเคยใช้ในการวัด "Learning power" ซึ่งหมายถึง การผสมผสานกันของประสบการณ์ชีวิต ความสัมพันธ์ทางสังคม ค่านิยม เจตคติและความเชื่อที่เชื่อมต่อกันจนเป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ใดๆ พัฒนามาจากเครื่องมือของ Ball (2001, อ้างถึงใน Horskins & Fredriksson, 2008) ซึ่งไม่เหมือนกับแบบวัดความฉลาดทางสติปัญญา (IQ test) เป็นแบบวัดที่วัดองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน เป็นแบบมาตรฐานค่า มีข้อคำถามทั้งหมด 65 ข้อ แบ่งออกเป็น 7 องค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบมีจำนวนข้อคำถามและตัวอย่างข้อคำถามดังนี้

1. การมุ่งพัฒนา (growth orientation) จำนวนข้อคำถาม 4 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น "ฉันคาดหวังว่าฉันจะมีการเรียนรู้ต่อไปอีกอย่างต่อเนื่องในชีวิตของฉัน" "ฉันชอบที่ฉัน

สามารถพัฒนาวิธีการในการทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง” “ฉันกำลังพัฒนาการเรียนรู้ของฉันอย่างต่อเนื่อง”

2. ความอยากรู้อยากเห็น (critical curiosity) จำนวนข้อคำถาม 9 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “ฉันไม่ชอบที่จะยอมรับคำตอบของผู้อื่นจนกว่าฉันจะได้ค้นหาคำตอบนั้นด้วยตนเอง” “ฉันชอบถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ฉันกำลังเรียนรู้” “การเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้งซึ่งสำคัญต่อฉันมากกว่าการได้คะแนนดี”

3. การแสวงหาความหมาย (meaning-making) จำนวนข้อคำถาม 7 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “ฉันชอบเรียนรู้ในสิ่งที่สำคัญต่อฉันจริงๆ” “เมื่อฉันสามารถเชื่อมโยงระหว่างสิ่งใหม่ที่ฉันกำลังเรียนรู้กับสิ่งที่ฉันรู้อยู่ก่อนแล้วจะทำให้ฉันรู้สึกพอใจ”

4. ความสามารถทางอารมณ์ในการเผชิญกับอุปสรรค (resilience) จำนวนข้อคำถาม 17 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “เมื่อฉันมีปัญหาในการเรียนรู้ ฉันมักจะหงุดหงิด” “เมื่อฉันต้องใช้ความพยายามอย่างยิ่งในการเรียนรู้บางสิ่ง ฉันคิดว่าอาจจะเป็นเพราะฉันไม่ค่อยฉลาด”

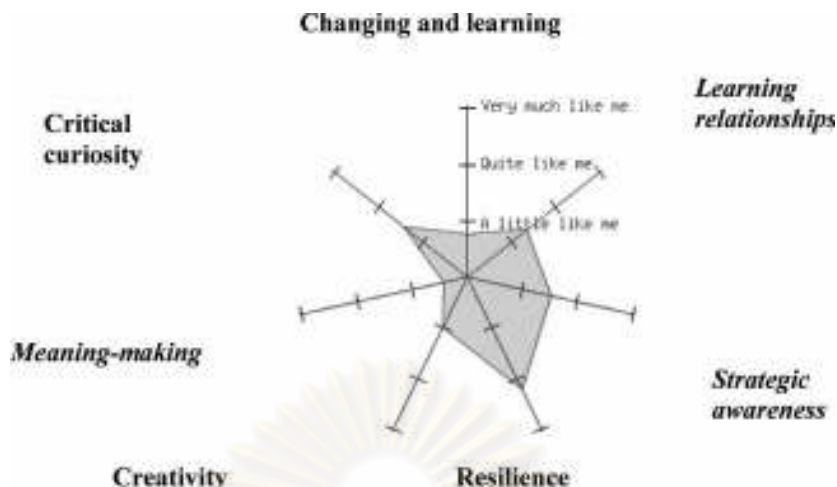
5. ความคิดสร้างสรรค์ จำนวนข้อคำถาม 10 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “เมื่อฉันปล่อยให้มันเป็นอิสระ ฉันจะมีความคิดดีๆ ออกมา” “ฉันชอบที่จะลองเรียนรู้ด้วยวิธีที่แตกต่างไป”

6. ความสัมพันธ์ทางการเรียนรู้กับผู้อื่น (learning relationship) จำนวนข้อคำถาม 12 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “ฉันชอบที่จะแก้ปัญหาพร้อมกับผู้อื่น” “ฉันชอบที่จะแก้ปัญหาด้วยตัวของฉันเอง”

7. การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ของตน (strategic awareness) จำนวนข้อคำถาม 13 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “เมื่อฉันรู้สึกหงุดหงิด ฉันสามารถทำให้ตัวเองรู้สึกดีขึ้นได้”

แบบวัดนี้ได้นำไปใช้วัดกับนักเรียนอายุ 7-21 ปี และจะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนที่ทำแบบวัดนี้ในรูปแบบของข้อมูลพลังการเรียนรู้ (Learning Power Profile) ซึ่งมีลักษณะเป็น แผนผังใยแมงมุม (spider diagram) แสดงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนตามองค์ประกอบทั้ง 7 ในแบบวัด ดังแผนภาพที่ 2.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 2.2 ข้อมูลย้อนกลับของพลังการเรียนรู้ในรูปแบบแผนผังใยแมงมุมจากการทำแบบวัด ELLI (Crick, 2007)

University of Amsterdam ได้พัฒนาแบบทดสอบทักษะข้ามหลักสูตร (cross-curricular skills test, CCST) มุ่งวัดทักษะที่ไม่อิงตามหลักสูตร มีการคัดเลือกทักษะที่เป็นทักษะข้ามหลักสูตร โดยพิจารณาเปรียบเทียบความแตกต่างทางทฤษฎีระหว่างทักษะทั่วไปกับทักษะที่อยู่ในหลักสูตรแกนกลาง แล้วจัดเป็นกลุ่มของทักษะข้ามหลักสูตรได้ 8 กลุ่ม คือ 1) การสังเกต 2) การเลือกและเรียงลำดับสารสนเทศ 3) การสรุปรวบยอด 4) การแสดงความคิดเห็น 5) การระบุสิ่งที่เป็นความเชื่อและคุณค่าในความคิดเห็นและการกระทำของตนเองและคนอื่น 6) การแยกแยะความคิดเห็นจากข้อเท็จจริง 7) การทำงานร่วมกับผู้อื่น 8) การประเมินคุณภาพงานของตนเอง (Elshout, Meijer, Oostdam & Gelderen, 2004; Meijer, 2007)

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

Pedder (2006) ศึกษาสภาพการจัดการที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนในชั้นเรียน โดยเก็บข้อมูลจากครูและผู้บริหารในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 32 โรงเรียน ด้วยแบบสอบถามซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามใน 3 ประเด็น คือ 1) การประเมินในชั้นเรียน 2) การเรียนรู้ของครู และ 3) ระบบการจัดการในโรงเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าประกอบเพื่อจัดองค์ประกอบจากข้อคำถาม และเปรียบเทียบระดับค่านิยมและการปฏิบัติของครูกับปัจจัยต่างๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินในชั้นเรียน การเรียนรู้ของครู และการจัดการของโรงเรียนมีข้อค้นพบ ดังนี้ 1) การฝึกการเรียนรู้ของครูเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน 2) สภาพการจัดการและ

ระบบของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อรูปแบบของชั้นเรียนโดยมีการเรียนรู้ของครูเป็นตัวแปรส่งผ่าน โดยเฉพาะการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในชั้นเรียน 3) การบริหารจัดการของโรงเรียนในเรื่อง การสนับสนุนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน ชั้นเรียน

Csapo (2007) ศึกษาสภาพปัญหาของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนใน มุมมองของคุณภาพของความรู้ และการจัดการความรู้ของนักเรียนในประเทศฮังการี งานวิจัยนี้ สังเคราะห์ข้อค้นพบจากโปรแกรมการวิจัยระยะยาวโดยเก็บข้อมูลกับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 11 ด้วยแบบทดสอบและแบบสอบถาม เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในโปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือที่ประเมินการ ประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงประวัติศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงอนุมาน เชิงอุปมาน และเชิง วิจัยญาณ ซึ่งสามารถใช้ในการตรวจสอบ (monitoring) การเรียนรู้ที่จะเรียนได้ แล้วหา ความสัมพันธ์และความแตกต่างของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม จากผลการวิจัย มีข้อค้นพบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) เจตคติที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) จากครู โดยการให้ข้อมูลย้อนกลับในทันทีจะส่งผลให้นักเรียนมุ่งต่อการเรียนรู้ 2) จาก ผลคะแนนการทดสอบความรู้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเชี่ยวชาญเฉพาะความรู้ที่มีอยู่ใน ตำราเรียน นั่นคือนักเรียนจะเรียนรู้เฉพาะในสิ่งที่ถูกกำหนดมาให้เรียนรู้ และพบว่านักเรียนที่มี คะแนนต่างกันมาก จะมีความแตกต่างกันในด้านอื่นด้วย ได้แก่ โรงเรียน ระดับการศึกษาของ ผู้ปกครอง และเศรษฐกิจของครอบครัวด้วย แสดงว่าปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่นๆ นอกจากโรงเรียน ก็ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน 3) ปัจจัยด้านโรงเรียนส่งผลต่อจิตพิสัยของนักเรียน 4) ควรมีการ เปลี่ยนแปลงการให้คะแนนหรือระบบการตัดเกรดของโรงเรียนเพื่อเปลี่ยนแปลงผลกระทบจาก โรงเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน การตัดเกรดเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ไม่เพียงพอ แก่ผู้เรียน

Hofer & Yu (2003) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการเรียนรู้ที่จะเรียน (learning to learn course) ต่อการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง (self-regulated learning) ของนักศึกษาในวิชา จิตวิทยา กลุ่มตัวอย่าง 78 คน ใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามกลยุทธ์ด้านแรงจูงใจสำหรับการ เรียนรู้ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) ทดสอบก่อนและหลังทดลอง ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับการมุ่งกำกับตนเองต่อการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของ ตนเอง การใช้กลยุทธ์ทางการคิดสูงขึ้น และมีความวิตกกังวลในการสอบลดลง

University of Helsinki (Hautamäki et al., 2002) ได้พัฒนาเครื่องมือสำหรับ ทดสอบการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนในฟินแลนด์ระดับเกรด 6, 9 และที่มีอายุมากกว่า 17 ปีขึ้นไป

ไป โดยมีกรอบแนวคิดของการเรียนรู้ที่จะเรียนแบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย กรอบทางสังคม และการสนับสนุนทางการเรียนรู้และการเรียน 2) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ประกอบด้วย แรงจูงใจในการเรียนรู้ ความเชื่อในการควบคุมการกระทำของตนเอง ความเชื่อในตนเองด้านวิชาการ การยอมรับภาระงาน การประเมินตนเอง และการมุ่งอนาคต 3) สมรรถนะการเรียนรู้ ประกอบด้วย การเรียนรู้ การให้เหตุผล การจัดการการเรียนรู้ และการกำกับตนเองทางอารมณ์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่จะเรียนสรุปได้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของผู้เรียนขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญอันได้แก่ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครู สภาพการบริหารจัดการและระบบของโรงเรียน รวมถึงปัจจัยด้านครอบครัวของผู้เรียนด้วย และความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนสามารถตรวจสอบ (monitoring) ได้โดยการใช้เครื่องมือที่ประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ ความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงประวัติศาสตร์

ตอนที่ 2 การคิดอภิमानและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การคิดอภิमान (metacognition) และพุทธิปัญญา (cognition) เป็นแนวคิดที่ต่างก็มุ่งเน้นที่ความเข้าใจในกระบวนการคิดของบุคคล แต่มีความแตกต่างกันตรงที่ แนวคิดพุทธิปัญญาอธิบายถึงกระบวนการคิด รวมไปถึงรูปแบบการแก้ปัญหาของบุคคล การรับรู้และการจำ (Cassidy, 2004) ขณะที่การคิดอภิमान เป็นความสามารถของบุคคลที่จะควบคุมกระบวนการทางปัญญา Vygotsky (1962) เป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่ได้เสนอว่าการควบคุมการคิดอย่างใคร่ครวญเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ในโรงเรียน ซึ่งต่อมา Flavell (1979) ได้เป็นผู้เริ่มใช้คำว่า “การคิดอภิमान” หรือการคิดเกี่ยวกับการคิด (thinking about thinking) เขาเสนอว่า หากเราสามารถนำกระบวนการของการเรียนรู้มาอยู่ในระดับจิตสำนึก (conscious level) จะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงกระบวนการคิดของตนเองมากยิ่งขึ้น และสามารถควบคุมหรือกำกับการจัดการการเรียนรู้ของตนเองได้ (Flavell et al., 1995) จากแนวคิดนี้ การเรียนรู้ย่อมมีประสิทธิภาพไม่ใช่ว่าเพียงแต่สามารถจัดกระทำสารสนเทศเพื่อบูรณาการให้เข้ากับฐานความรู้ที่มีอยู่ แต่ยังเกี่ยวข้องกับการกำกับความมุ่งมั่นตั้งใจของตนเองต่อความรู้ที่ได้ซึมซาบเข้ามา เข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใหม่ที่รับมากับสิ่งที่ตนรู้อยู่แล้ว เข้าใจในกระบวนการที่จะเอื้ออำนวยให้สิ่งเหล่านั้นเกิดขึ้น และเกิดการตระหนักเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ดังนั้นการคิดอภิमानจึงมีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมทางปัญญาทุกรูปแบบ (Flavell, 1985) ในส่วนนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการคิดอภิमान (metacognition) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ความหมายของการคิดอภิमान

Flavell (1979) เป็นผู้เริ่มใช้คำว่า การคิดอภิमान เป็นคนแรก ซึ่งได้ให้ความหมายไว้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการรู้ถึงกระบวนการคิด รวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดของตนเอง อาจปรากฏเป็นความรู้หรือเป็นกิจกรรมทางการคิดที่มีเป้าหมาย มีทิศทาง หรือที่เรียกว่าเป็นการคิดเกี่ยวกับการคิด (thinking about thinking)

Baker & Brown (1984) ได้ให้ความหมายของคำว่า การคิดอภิमान ว่าหมายถึง ความสามารถในการควบคุมและประเมินการคิดหรือกระบวนการทางปัญญาของตนเอง

Gavelek & Raphael (1985) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการปรับกิจกรรมทางปัญญาเพื่อให้มีความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมากยิ่งขึ้น

O'Malley et. al (1985 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, 2546) ได้ให้ความหมายของการคิดอภิमानไว้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง การคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ การวางแผน การตรวจสอบผลของการกระทำ และการประเมินตนเองหลังจากที่ทำกิจกรรมนั้นๆแล้ว

Cross & Paris (1988) ได้ให้ความหมายของเมตาตอกนิชันไว้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง การที่บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดของตนเอง และยังสามารถควบคุมจัดระบบความคิดนั้น ตลอดจนสามารถวางแผนและประเมินผลความคิดของตนเองได้

Woolfolk (1995) ได้ให้ความหมายว่า การคิดอภิमान หมายถึง สภาวะเฉพาะบุคคลในการตระหนักรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางปัญญาหรือกลไกทางการคิดของตนเอง และรู้ถึงวิธีการนำมาใช้

O'Neil & Abedi (1996) ได้ให้ความหมายของการคิดอภิमानไว้ว่า หมายถึง การตระหนักรู้และการตรวจสอบตนเองเพื่อที่จะตัดสินใจว่าเป้าหมายการเรียนรู้ของตนได้บรรลุผลสำเร็จหรือไม่ และมีการเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อที่จะบรรลุตามเป้าหมายนั้น

Taylor (1999) ได้ให้ความหมายของการคิดอภิमानไว้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง การรู้ว่าตนเองรู้สิ่งใดอยู่แล้ว และมีความเข้าใจในงาน รู้ว่าความรู้และทักษะใดที่ต้องใช้สำหรับงานนั้นๆ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เชิงกลยุทธ์ของตนเองในสถานการณ์เฉพาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Hassard (2000) ได้ให้ความหมายของการคิดอภิमानไว้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง การรู้ของบุคคลเกี่ยวกับการรู้ว่าคุณเองรู้หรือไม่รู้อะไร เป็นความสามารถในการวางแผนใช้กลยุทธ์เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ รู้จักคิดหาขั้นตอนและกลยุทธ์ที่จะดำเนินการแก้ปัญหา และเป็นความสามารถในการสะท้อนและประเมินความสามารถในการคิดของตนเอง

พิมพันธ์ เดชชะคุปต์ (2544) ได้ให้ความหมายของการคิดอภิमानว่า หมายถึง การควบคุม และประเมินการคิดของตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาเพื่อควบคุมกำกับ กระบวนการทางปัญญาหรือกระบวนการคิด มีความตระหนักในงานและสามารถใช้กลยุทธ์ทำงาน จนสำเร็จอย่างสมบูรณ์

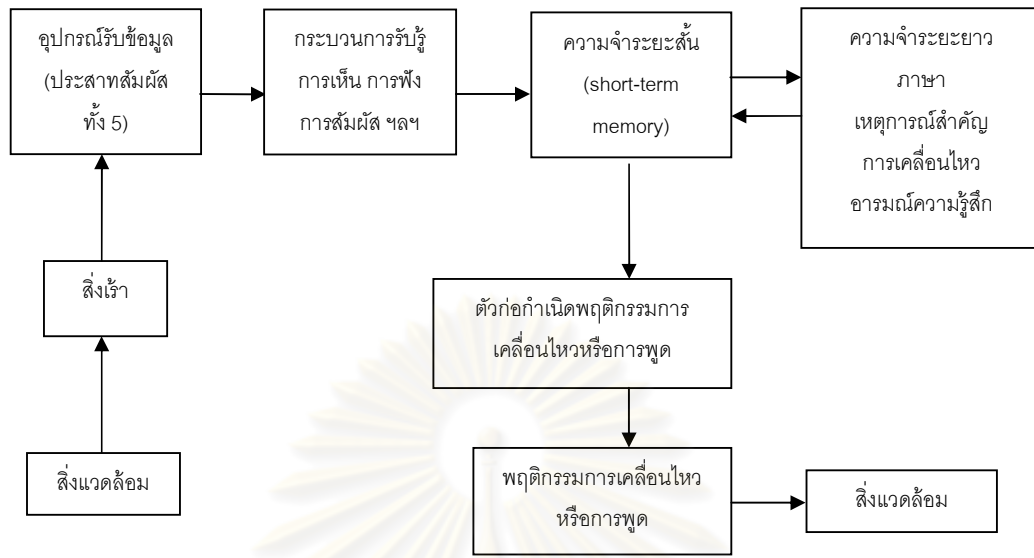
กล่าวได้โดยสรุปได้ว่า การคิดอภิमान หมายถึง การตระหนักรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเอง สามารถวางแผน กำกับตรวจสอบกระบวนการคิด ประเมินการคิดและกิจกรรมทางการคิด ของตนเองได้ ตลอดจนสามารถใช้กลยุทธ์ในการทำงานเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายได้

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान

2.2.1 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory)

Klausmeier (1985, อ้างถึงใน ทิศนา แชนมณี, 2553) ได้ศึกษากระบวนการ พัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ เสนอแนวคิดว่า การทำงานของสมองมนุษย์คล้ายคลึงกับการทำงาน ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน คือ 1) การรับข้อมูล (input) 2) การเข้ารหัส (encoding) 3) การส่งข้อมูลออก (output) ซึ่งตรงกับกระบวนการประมวลข้อมูลของสมอง โดยเริ่มจากการที่มนุษย์รับสิ่งเร้าเข้ามาทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 และได้รับการบันทึกไว้ในความจำ ระยะสั้น (short-term memory) เมื่อบุคคลต้องการจะเก็บข้อมูลเพื่อเรียกใช้ในภายหลัง ข้อมูลนี้ จะต้องได้รับการประมวลผลและเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว (long-term memory) ซึ่งอาจต้องใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย เมื่อบุคคลต้องการนำข้อมูลที่เก็บไว้ใน ความจำระยะยาวออกมาใช้ จะต้องผ่านการถอดรหัส (decoding) ก่อน และส่งต่อไปยังตัว ก่อกำเนิดพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งจะเป็นแรงขับหรือกระตุ้นให้บุคคลมีการเคลื่อนไหวหรือมีการพูด ตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของมนุษย์ โดย Klausmeier ได้แสดงกระบวนการทาง สมองในการประมวลข้อมูลตามแผนภาพที่ 2.3

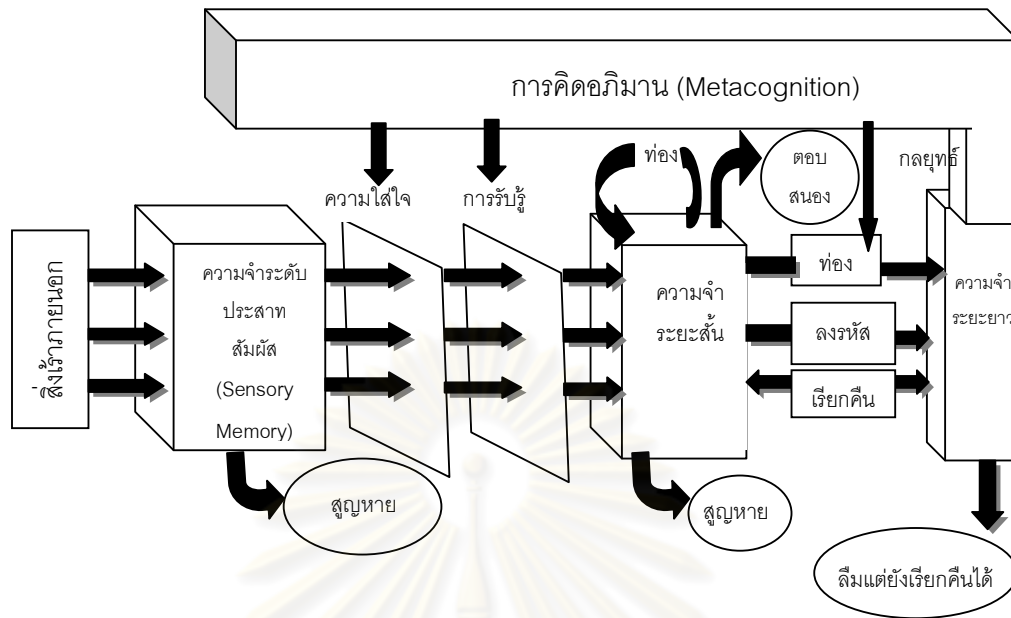
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 2.3 กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Klausmeier, 1985 อ้างถึงใน
ทีศนา เขมมณี, 2553)

กระบวนการทางสมองดังกล่าวข้างต้นจะได้รับการควบคุมอีกชั้นหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์ก็คือโปรแกรมสั่งงานหรือ software นั้นเอง การบริหารควบคุมการประมวลข้อมูลของสมองก็คือ การที่บุคคลรู้ถึงความคิดของตน และสามารถควบคุมความคิดของตนให้เป็นไปในทางที่ต้องการ การรู้ในลักษณะนี้เรียกว่า การคิดอภิมาน (metacognition) ซึ่งหมายถึงการตระหนักรู้เกี่ยวกับความรู้ความสามารถของตนเอง และใช้ความรู้ความเข้าใจดังกล่าวในการจัดการควบคุมกระบวนการคิด การทำงานของตนด้วยกลยุทธ์ต่างๆ อันจะช่วยให้การเรียนรู้และงานที่ทำประสบผลสำเร็จ

กระบวนการของการคิดอภิมานเริ่มตั้งแต่ความใส่ใจหรือความสนใจในการรับรู้ เช่น หากผู้เรียนมีความสนใจในสิ่งที่ครูสอน ผู้เรียนก็จะควบคุมตนเองให้ใส่ใจในสิ่งที่ครูสอน กระบวนการขั้นต่อไปคือ การรับรู้ หากผู้เรียนตระหนักรู้ว่าการรับรู้ของตนอาจมีความผิดพลาด จึงทำให้ผู้เรียนไม่ตัดสินใจจนกว่าจะได้รับข้อมูลเพียงพอ และการคิดอภิมานประการสุดท้ายคือ กลยุทธ์ ตัวอย่างเช่น หากผู้เรียนตระหนักรู้ว่าตนเองไม่สามารถจำในสิ่งที่ครูสอนได้ดี จะนำไปสู่การคิดหา กลยุทธ์ต่างๆ ที่จะช่วยให้ตนเองจำในสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้น ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับการคิดอภิมานจึงมักประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับบุคคล (person) งาน (task) และกลยุทธ์ (strategies) ดังแผนภาพที่ 2.4



แผนภาพที่ 2.4 กระบวนการการคิดอกิมาณในกรอบทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Eggen & Kauchak, 1997 อ้างถึงใน ทิศนา แวมมณี, 2553)

2.2.2 ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามองค์ประกอบ

(Triarchic Theory of Intelligence)

Sternberg (1985, อ้างถึงใน ทิศนา แวมมณี และคณะ, 2544) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญาของคนว่าเกิดจากระบวนการคิดแล้วแสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงเชาวน์ปัญญาออกมา โดยแบ่งองค์ประกอบของเชาวน์ปัญญาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) เชาวน์ปัญญาด้านกระบวนการคิดหรือด้านการวิเคราะห์ (Componential subtheory/ Analytic dimension) 2) เชาวน์ปัญญาด้านประสบการณ์หรือด้านความคิดสร้างสรรค์ (Experiential subtheory: Creative dimension) และ 3) เชาวน์ปัญญาด้านบริบทสังคมหรือด้านการปฏิบัติ (Contextual subtheory: Practical dimension) ในแต่ละด้านยังประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยต่างๆ ซึ่ง Sternberg ได้จัดให้การคิดอกิมาณเป็นองค์ประกอบหนึ่งในเชาวน์ปัญญาด้านกระบวนการคิด โดยเขาได้กล่าวถึง การคิดอกิมาณในชื่อว่า องค์ประกอบด้านการปรับความคิด (metacomponents) รายละเอียดขององค์ประกอบของเชาวน์ปัญญาในแต่ละด้านสรุปได้ดังนี้

1. เชาวน์ปัญญาด้านกระบวนการคิดหรือด้านการวิเคราะห์ (Componential subtheory/ Analytic dimension) คือ ความสามารถทางปัญญาในการคิด การเรียนรู้ การหาความรู้ การวางแผน การทำงานและคิดยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งยังสามารถแบ่งออกเป็น

องค์ประกอบย่อยได้อีก 3 องค์ประกอบ คือ 1) องค์ประกอบด้านการปรับความคิด (Metacomponents) เป็นกระบวนการคิดขั้นสูงหรือกระบวนการสั่งการ ได้แก่ การวางแผน ตรวจสอบติดตาม และการประเมินผลเพื่อให้งานดำเนินไปจนสำเร็จ 2) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance components) เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือกลยุทธ์ที่เกิดจากการคิดในองค์ประกอบด้านการปรับความคิด ทั้งสององค์ประกอบนี้เป็นกระบวนการที่เกิดควบคู่กันไป ประกอบด้วยการเข้ารหัส การรวมและเปรียบเทียบ การตอบสนองและพัฒนาสติปัญญาในการแก้ปัญหา 3) องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (knowledge-acquisition components) เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ ประกอบด้วยการเลือกข้อมูลเข้ารหัส การเชื่อมโยงข้อมูลเมื่อมีการจัดรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่เดิมและข้อมูลใหม่ และการเลือกวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้รับมากับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อปรับข้อมูลความรู้ใหม่เข้าสู่ระบบความจำ

2. เซาว์นับัญญัติด้านประสบการณ์หรือด้านความคิดสร้างสรรค์ (Experiential subtheory/ Creative dimension) คือ ความสามารถในการเรียนรู้จากสถานการณ์ใหม่หรืองานใหม่ แก้ปัญหาด้วยความคิดสร้างสรรค์ แสดงออกใน 2 ลักษณะ คือ 1) รู้แจ้งในปัญหาและสามารถแก้ปัญหาใหม่ เป็นความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ๆ 2) สามารถจัดการกับงานหรือแก้ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอัตโนมัติ

3. เซาว์นับัญญัติด้านบริบทสังคมหรือด้านการปฏิบัติ (Contextual subtheory/ Practical dimension) คือ ความสามารถในการปรับตัวของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมแวดล้อมหรือบริบททางสังคมและวัฒนธรรม ความสามารถทางสติปัญญาด้านนี้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (adaptation) 2) ความสามารถในการปรับแต่ง (shaping) สภาพแวดล้อมในปัจจุบันให้เหมาะกับทักษะความสามารถและค่านิยมของตน และ 3) ความสามารถในการเลือกสภาพแวดล้อม (selecting) ที่เอื้ออำนวยประโยชน์สูงสุด

2.3 องค์ประกอบของการคิดอภิमान

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดอภิमानไว้ซึ่งมีความแตกต่างและคล้ายคลึงกันในบางองค์ประกอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การคิดอภิमान ในแนวคิดของ Flavell (1985) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ในการคิดอภิमान (metacognitive knowledge) และประสบการณ์ในการคิดอภิमान (metacognitive experience) สรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1. ความรู้ในการคิดอภิमान (metacognitive knowledge) หมายถึง ส่วนของความรู้ทั้งหมดที่บุคคลสะสมไว้ในระบบความจำระยะยาว เป็นการที่บุคคลรู้ว่าตนเองรู้อะไร และ

จะบรรลุเป้าหมายได้อย่างไร ความรู้ในการคิดอภิमानนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีผลต่อกิจกรรมทางการคิด ซึ่ง Flavell ได้แบ่งความรู้ในการคิดอภิमानออกเป็น 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรด้านบุคคล ตัวแปรด้านงาน และตัวแปรด้านกลยุทธ์ แต่ละตัวแปรมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ตัวแปรด้านบุคคล (person variables) คือ การรู้ถึงความสามารถทางปัญญา การเรียนรู้ การทำงาน หรือความถนัดของบุคคล

1.2 ตัวแปรด้านงาน (task variables) คือ การรู้ถึงลักษณะงานที่ทำ และสิ่งที่ทำให้งานนั้นยากหรือง่าย รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นของงานนั้น

1.3 ตัวแปรด้านกลยุทธ์ (strategy variables) คือ ความรู้ของบุคคลเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่เหมาะสมที่จะใช้ในการทำให้งานนั้นให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นวิธีการที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ การจัดระบบ การวางแผน การลงมือปฏิบัติและการประเมินผล ทำให้เกิดความก้าวหน้าในการคิดกลยุทธ์ในการคิดอภิमान

2. ประสบการณ์ในการคิดอภิमान (metacognitive experience) หมายถึง ประสบการณ์ทางการคิดที่บุคคลสามารถควบคุมได้ และมีความสำคัญในการกำกับตนเองในกิจกรรมการคิด ตั้งแต่เริ่มต้นจนบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

2.1 การวางแผน (planning) เป็นการรู้ว่ตนเองคิดจะทำงานนั้นอย่างไร ตั้งแต่กำหนดเป้าหมายจนการปฏิบัติงานจนบรรลุเป้าหมาย

2.2 การตรวจสอบ (monitoring) เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผน ที่วางไว้ว่าเป็นไปได้เพียงใด ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และวิธีการที่เลือกใช้กำกับตนเอง หรือตรวจสอบตนเอง

2.3 การประเมิน (evaluating) เป็นการคิดเกี่ยวกับการประเมินการวางแผนวิธีการตรวจสอบ และการประเมินผลลัพธ์

สำหรับ Baker & Brown (1984, อ้างถึงใน ทิศนา แชมมณี และคณะ, 2544) องค์ประกอบของการคิดอภิमानแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ เหมือนกับ Woolfolk (1990, อ้างถึงใน วนิดา ทองดอนอ่ำ, 2551) คือ การตระหนักรู้ และการกำกับตนเอง ซึ่งแตกต่างจากองค์ประกอบของ Flavell แต่มีความคล้ายคลึงกันตรงที่ต่างก็มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการรู้ถึงสิ่งที่ตนรู้หรือสิ่งที่ตนคิด และการรู้ถึงกลยุทธ์ที่จะทำให้งานบรรลุผล องค์ประกอบของการคิดอภิमानตามแนวคิดของ Baker & Brown และ Woolfolk สรุปได้ดังนี้

1. การตระหนักรู้ (awareness) เป็นการตระหนักรู้ถึง ทักษะ กลวิธี และแหล่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และรู้ว่าจะต้องทำอะไร กล่าวคือ เป็นเรื่องของการที่บุคคลรู้ถึงสิ่งที่ตนเองคิด และความสอดคล้องกับสถานการณ์การเรียนรู้ รวมไปถึงการแสดงออกในสิ่งที่รู้ออกมาโดยการอธิบายให้ผู้ฟังได้ สามารถสรุปใจความสำคัญของสิ่งที่

เรียนรู้ หรือมีวิธีการจำ การวางขอบข่าย การจดบันทึก และความสามารถในการสะท้อนการคิดของตนเองออกมาในขณะที่อ่านเรื่องราว หรือในการคิดแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่จะทำให้บุคคลทำงานอย่างมีแผน เพราะจะทำให้รู้งานนั้นจะต้องประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง ที่จะทำให้งานนั้นเกิดประสิทธิภาพ และทำให้สถานการณ์นั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. การกำกับตนเอง (self-regulation) เป็นการรู้ว่าจะทำงานนั้นอย่างไร เมื่อไร เพื่อให้งานนั้นสำเร็จ เป็นความสามารถในการกำกับตนเองในขณะที่กำลังคิดแก้ปัญหา รวมถึงการพิจารณาว่ามีความเข้าใจในสิ่งนั้นหรือไม่ การประเมินความพยายามในการทำงาน การวางแผนในขั้นตอนการทำงาน การทดสอบวิธีการที่ใช้ การตัดสินใจในการใช้เวลา การเปลี่ยนไปใช้วิธีอื่นเพื่อแก้ปัญหา

ส่วน Beyer (1987) และ Cross & Paris (1988, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี และคณะ, 2544) ได้แบ่งองค์ประกอบในการคิดอภิमानคล้ายคลึงกันในด้านกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการคิด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน 2) การตรวจสอบหรือการกำกับ และ 3) การประเมินแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. การวางแผน (planning) เป็นการรู้ว่าจะทำงานนั้นอย่างไรตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการปฏิบัติงานจนสำเร็จ กระบวนการนี้แบ่งออกเป็นกระบวนการย่อย ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมาย 2) การเลือกวิธีปฏิบัติ 3) การเรียงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ 4) การรวบรวมจัดหมวดหมู่ปัญหาและ 5) การรวบรวมแนวทางเพื่อที่จะบรรลุปัญหาที่เกิดขึ้น 6) การคาดคะเนหรือทำนายผลลัพธ์ไว้ล่วงหน้า

2. การตรวจสอบ (monitoring) หรือการกำกับ (regulation) เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผนที่วางเอาไว้แล้วว่าเป็นไปได้เพียงใด ลำดับขั้นตอนและวิธีที่เลือกใช้เหมาะสมหรือไม่ กระบวนการนี้แบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ได้ดังนี้ 1) การกำกับจุดประสงค์ไว้ในใจ 2) การกำกับหน้าที่ของตนเองให้เป็นไปตามขั้นตอน 3) การรู้ถึงจุดประสงค์ย่อยที่จะทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ 4) การตัดสินใจสู่ขั้นตอนต่อไป 5) การเลือกวิธีปฏิบัติขั้นตอนต่อไปอย่างเหมาะสม 6) รู้ถึงปัญหาและข้อผิดพลาด ในการแก้ปัญหา และรู้วิธีที่จะแก้ไขปัญหา

3. การประเมิน (evaluating) เป็นความคิดเกี่ยวกับการประเมินการวางแผนวิธีการตรวจสอบ และการประเมินผลลัพธ์ ในขั้นนี้ประกอบด้วยกระบวนการย่อยอันได้แก่ 1) การประเมินความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย 2) การพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้อย่างละเอียดและเพียงพอ 3) การประเมินคุณค่าของวิธีที่ใช้ 4) การประเมินเรียงลำดับปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ 5) การพิจารณาประสิทธิภาพของแผนการที่ทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ

การแบ่งองค์ประกอบของการคิดอภิमानในแนวคิดของ O'Neil & Abedi (1996) ก็มีความคล้ายคลึงกับองค์ประกอบของนักวิชาการท่านอื่นที่กล่าวมาข้างต้น เป็นองค์ประกอบที่รวมเอาองค์ประกอบของ Beyer; Baker & Brown และ Cross & Paris ไว้ด้วยกัน องค์ประกอบของการคิดอภิमानของ O'Neil & Abedi ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ

1. การตระหนักรู้ (awareness) เป็นการรู้จักตนเองด้วยตนเอง และตระหนักถึงความจำเป็นของการใช้กระบวนการต่างๆ เพื่อตัดสินใจหาข้อสรุป
2. การวางแผน (planning) เป็นการกำหนดแนวทางต่างๆหรือวางแผนกระบวนการต่างๆ โดยเริ่มตั้งแต่การกำหนดเป้าหมาย
3. กลยุทธ์ทางความคิด (cognitive strategy) เป็นความสามารถของผู้เรียนในการที่จะคิดหาวิธีการและเลือกใช้วิธีการต่างๆที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์หาข้อสรุปนั้นๆ
4. การตรวจสอบตนเอง (self monitoring and self checking) เป็นการตรวจสอบตนเองในเรื่องของความเหมาะสมของวิธีดำเนินการ กลยุทธ์ต่างๆที่นำมาใช้ รวมถึงแนวทางที่จะนำไปสู่การตัดสินใจหาข้อสรุปนั้นๆ เพื่อผลสัมฤทธิ์ของเป้าหมายที่ตั้งไว้

Dunlosky & Metcalfe (2009) ได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดอภิमानออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ 1) ความรู้ในการคิดอภิमान 2) การตรวจสอบการคิดอภิमान 3) การควบคุมการคิดอภิमान รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้ในการคิดอภิमान (Metacognitive Knowledge) เป็นความรู้เชิงปัจจัย (declarative knowledge) เกี่ยวกับการคิดของบุคคล ความรู้เชิงปัจจัยนี้ประกอบด้วย ข้อเท็จจริงและความเชื่อที่ตนสามารถตระหนักรู้ได้ในทันที อยู่ในความจำระยะยาว เช่น เราจดจำเสียงเห่าของสุนัขได้ เป็นต้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ความรู้ในการคิดอภิमान หมายถึง ข้อเท็จจริงและความเชื่อเกี่ยวกับการคิดของบุคคลที่สามารถตระหนักรู้ได้ อาจเป็นข้อเท็จจริงทั่วไปหรือจำเพาะ เช่น การรู้ข้อเท็จจริงที่ว่าการใช้รูปภาพในการเรียนคำศัพท์ จะจำคำศัพท์ได้มากกว่าการไม่ใช้รูปภาพ หรือการรู้ว่าการแก้โจทย์คณิตศาสตร์เป็นเรื่องยากสำหรับตน
2. การตรวจสอบการคิดอภิमान (Metacognitive monitoring) เป็นการประเมินหรือตัดสินใจคุณค่าของสภาวะปัจจุบันของกิจกรรมการคิดของตน
3. การควบคุมการคิดอภิमान (Metacognitive control) เป็นการควบคุมกิจกรรมการคิดให้เป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ เพื่อที่จะตัดสินใจว่าจะดำเนินต่อไปหรือปรับเปลี่ยนสู่แนวทางอื่นที่เหมาะสม

จากการแบ่งองค์ประกอบของการคิดอภิमानของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบด้านความรู้ในการคิดอภิमानของ Flavell คือองค์ประกอบด้านการ

ตระหนักรู้เกี่ยวกับตนเอง งาน ทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นต่อการทำงาน ของ Baker & Brown และ Woolfolk ส่วนองค์ประกอบด้านประสบการณ์ในการคิดอภิमानของ Flavell ก็คือองค์ประกอบด้านการวางแผน การตรวจสอบหรือกำกับควบคุม และการประเมิน ของ Beyer และ Cross & Paris ซึ่งรวมแล้วคือการแบ่งองค์ประกอบการคิดอภิमानของ O'Neil & Abedi นั้นเอง ดังนั้นสามารถกล่าวได้โดยสรุปว่า การคิดอภิमानประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) การตระหนักรู้ (awareness) 2) การวางแผน (planning) 3) การกำกับตนเอง (self monitoring) และ 4) กลยุทธ์ทางความคิด (cognitive strategies)

2.4 กลยุทธ์การคิดอภิमान

กลยุทธ์การคิดอภิमानเป็นกระบวนการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการควบคุมกิจกรรมทางปัญญา จัดเป็นการคิดอภิमानในด้านประสบการณ์ บุคคลจะได้รับการพัฒนาการคิดอภิमानผ่านกระบวนการเหล่านี้ อันจะช่วยให้สามารถทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้สำเร็จ วิธีการฝึกและบทบาทของเนื้อหาบทเรียนในระหว่างการฝึกเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการพัฒนาการคิดอภิमान ในส่วนนี้จะกล่าวถึงประเภทของกลยุทธ์การคิดอภิमान ขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमान และบทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान

2.4.1 ประเภทของกลยุทธ์การคิดอภิमान

กลยุทธ์การคิดอภิमानจึงอาจแบ่งตามเนื้อหาบทเรียนในระหว่างการฝึกได้เป็น 4 ประเภท (Osman & Hannafin, 1992 อ้างถึงใน สมจิตร์ ทรัพย์อัประโมย, 2540) ดังนี้

1. กลยุทธ์แบบผสมผสานที่อิงเนื้อหา (Embedded content-dependent strategy) ใช้กับบทเรียนที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน กลยุทธ์นี้ช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและโครงสร้างให้มีความชัดเจน ผู้ที่ออกแบบการฝึกด้วยกลยุทธ์นี้ต้องชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนถึงมโนทัศน์สำคัญของบทเรียน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น กลยุทธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เนื้อหาเฉพาะเรื่อง ไม่ได้มุ่งหมายให้ผู้เรียนนำเอากลยุทธ์นี้ไปใช้กับบทเรียนอื่นต่อไป

2. กลยุทธ์แบบผสมผสานที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (Embedded content-independent strategy) ใช้กับเนื้อหาที่มีลักษณะทั่วไป โดยใช้เนื้อหานี้ในการเรียนรู้กลยุทธ์ต่างๆ แล้วจึงมีการพัฒนากลยุทธ์เหล่านั้น แล้วนำไปฝึกฝนให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำกลยุทธ์นี้ไปใช้กับเนื้อหาของบทเรียนอื่นๆต่อไป

3. กลยุทธ์แบบไม่ผูกพันที่อิงเนื้อหา (Detached content-dependent strategy) กลยุทธ์นี้ได้รับการสอนแยกออกจากบทเรียน เนื่องจากเป็นกลยุทธ์ที่ซับซ้อนเกินกว่าที่จะแทรกเข้าไปในบทเรียนได้ แต่ก็ต้องนำเอากลยุทธ์ที่ฝึกมาประยุกต์ใช้กับเนื้อหาบางเนื้อหา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะปรับปรุงให้เนื้อเรื่อนั้นง่ายขึ้น แล้วจึงนำกลยุทธ์เหล่านี้เชื่อมโยงกับเนื้อเรื่อนในบทเรียนอื่นต่อไป

4. กลยุทธ์แบบไม่ผูกพันที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (Detached content-independent strategy) เป็นการสร้างกลยุทธ์ที่แบ่งแยกออกจากเนื้อหา โดยทั่วไปแล้วเป็นกลยุทธ์ที่เน้นการปฏิบัติมากกว่าสภาพความรู้ เป้าหมายโดยรวมของกลยุทธ์เป็นอิสระต่อการเรียน ดังนั้นจึงต้องมีการดัดแปลงกลยุทธ์ไปเรื่อยๆ ตามลักษณะของเนื้อหา การฝึกด้วยวิธีนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่ให้มีการถ่ายโอนได้ ซึ่งประกอบด้วยกลยุทธ์ขั้นต้น (primary strategies) และกลยุทธ์สนับสนุน (support strategies) โดยกลยุทธ์ขั้นต้นทำหน้าที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดการกับบทเรียนได้โดยตรง เช่น การถอดความ การจินตนาการ การสร้างเครือข่ายความรู้ การวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ การสรุปและจัดโครงสร้างใหม่ การบูรณาการ เป็นต้น ส่วนกลยุทธ์สนับสนุนได้รับการออกแบบขึ้นเพื่อช่วยพัฒนาและรักษาบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งด้านการคิดและด้านอารมณ์ เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้มีการวินิจฉัยความต้องการของการเรียนรู้

2.4.2 ขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमान

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีผู้นำกลยุทธ์การคิดอภิमानมาใช้ในการเรียนในวิชาต่างๆ และใช้ในการพัฒนาทักษะของผู้เรียน ขั้นตอนเหล่านั้นมีความสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์ และการทดลอง การสรุปผลและนำไปใช้ ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानในกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีนักการศึกษาได้พัฒนาขึ้นนำมาใช้ในงานแบบต่างๆ โดยผู้วิจัยจะศึกษาจาก 1) กลยุทธ์การคิดอภิमानในการอ่าน 2) กลยุทธ์การคิดอภิमानในการแก้ปัญหา มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการอ่าน

Brown et al. (1984 อ้างถึงใน พัทธ ทองตัน, 2545) ได้เสนอขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการอ่านไว้ดังนี้

1.1) การทำนายเกี่ยวกับสิ่งที่จะอ่าน (predicting) หมายถึง การที่ผู้อ่านจะต้องคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่จะอ่าน นั่นคือจะต้องกำหนดได้ว่าตนเองจะอ่านสิ่งนั้นได้เข้าใจหรือไม่ สิ่งที่จะอ่านจะมีความยากง่ายเพียงใด

1.2) การวางแผนการอ่าน (planning) หมายถึง การที่ผู้อ่านจะต้องกำหนดแนวทางการอ่านก่อนที่จะอ่าน และเลือกกลยุทธ์ที่จะใช้ในการอ่าน

1.3) การกำกับกับการอ่าน (monitoring) หมายถึง การที่ผู้อ่านทำการอ่านตามแผนที่ตนวางไว้จนบรรลุความต้องการ

1.4) การประเมินการอ่าน (evaluation) หมายถึง การตรวจสอบผลจากการอ่านว่าเป็นอย่างไร บรรลุผลตามต้องการหรือไม่ ควรแก้ไขการอ่านอย่างไร

ต่อมา Brown & Palinesar (1982, อ้างถึงใน พัทธ ทองตัน, 2545) ได้รวบรวมและจำแนกขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการอ่านใหม่ ดังนี้

1) การวางแผนการอ่าน (planning) ประกอบด้วย

1.1) การใช้ตัวชี้้นำ (advance organizer) เป็นการอ่านเพื่อค้นหาใจความสำคัญ และมโนทัศน์ของเนื้อหาที่จะเรียนล่วงหน้า มักทำด้วยการอ่านเนื้อหาอย่างคร่าวๆ เพื่อหาหลักการจัดระบบเนื้อหา

1.2) การมุ่งความสนใจกับสิ่งที่อ่าน (directed attention) เป็นการกำหนดล่วงหน้าว่าจะใส่ใจกับสิ่งที่ต้องการได้จากการอ่าน โดยไม่สนใจเรื่องอื่นสอดแทรก

1.3) การวางแผนใช้สิ่งที่จะเป็นประโยชน์แก่การอ่าน (functional planning) เป็นการวางแผน และกำหนดองค์ประกอบทางภาษาที่จำเป็นต้องใช้ในการทำความเข้าใจในสิ่งที่อ่าน

1.4) การเลือกใส่ใจเฉพาะสิ่งที่สำคัญของบทอ่าน (selective attention) เป็นการกำหนดล่วงหน้าที่จะใส่ใจเฉพาะประเด็นสำคัญของเนื้อหาที่อ่าน มักทำได้โดยการเลือกจับประเด็นของคำ มโนทัศน์และตัวบ่งชี้ทางภาษาที่สำคัญ

1.5) การเตรียมตัวอ่าน (self-management) เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยให้ตนเองอ่านได้ดีที่สุด

2) การกำกับกับการอ่าน (monitoring) เป็นการควบคุมการอ่านของตนเองระหว่างที่กำลังอ่านให้เป็นไปตามแผน

3) การประเมินการอ่าน (evaluation) เป็นการตรวจสอบผลของการอ่านของตนเองเมื่อเทียบกับการอ่านที่ถูกต้อง

Anderson (1985 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, 2546) ได้เสนอขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการอ่านไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวางแผนการอ่าน เป็นกลยุทธ์ในการตรวจสอบและควบคุมการเรียนรู้ เกี่ยวข้องกับการรับและการใช้ภาษา

2) การให้ความสนใจกับสิ่งที่อ่าน (selected attention) เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการรับรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการอ่าน การฝึกเลือกกลยุทธ์ที่ใช้กับการอ่าน เลือกให้ความสนใจกับคำ วลี บริบทสำคัญที่เอื้อต่อการอ่านของตน

3) การกำกับการอ่าน (monitoring) เป็นการสนองตอบต่อความไม่เข้าใจ ความคลุมเครือในภาษา นั่นคือ เมื่อผู้อ่านเดาความหมายของเรื่องที่อ่านแล้ว เขาจะใช้ทักษะการอ้างอิงเพื่อตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการควบคุมการอ่าน และการวางแผนการอ่าน เพราะผู้อ่านจะต้องวิเคราะห์บทอ่าน เพื่อกำหนดความยากของสิ่งที่อ่าน และกระบวนการที่เหมาะสมที่จะใช้ในการอ่าน

กล่าวได้โดยสรุปว่า ขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการอ่านมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผนการอ่าน เป็นการกำหนดเป้าหมายของการอ่าน เลือกกลยุทธ์ที่จะใช้ในการอ่านหลังจากที่ได้วิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เพื่อกำหนดความยากของสิ่งที่อ่าน

2. การกำกับการอ่าน เป็นการอ่านตามแผนที่ได้วางไว้ และตรวจสอบความเข้าใจของตนเองขณะอ่าน โดยกำหนดวัตถุประสงค์ในการอ่านไว้ในใจเสมอ

3. การประเมินการอ่าน เป็นการตรวจสอบผลจากการอ่านว่าบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการตัดสินใจว่าเข้าใจในสิ่งที่อ่านหรือไม่ พร้อมทั้งรู้จักแก้ไขและเลือกวิธีการใหม่ที่ถูกต้องต่อไป

2. ขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการแก้ปัญหา/โจทย์ปัญหา

Beyer (1987 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, 2546) ได้เสนอขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการแก้ปัญหาไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวางแผนแก้ปัญหา เป็นการรู้ว่าตนเองคิดว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังนี้ 1.1) การกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา 1.2) การเลือกวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา 1.3) การเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 1.4) การรวบรวมจัดหมวดหมู่ปัญหา 1.5) การรวบรวมแนวทางเพื่อที่จะให้บรรลุปัญหา และ 1.6) การคาดคะเนคำตอบของการแก้ปัญหาไว้ล่วงหน้า

2) การกำกับการแก้ปัญหา เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้ว่าเป็นไปได้เพียงใด รวมทั้งความเหมาะสมของวิธีการที่เลือกใช้ในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆ ดังนี้ 2.1) การกำกับเป้าหมายในการแก้ปัญหาไว้ในใจ 2.2) การกำกับหน้าที่ของตนให้เป็นไปตามขั้นตอน 2.3) การรู้เป้าหมายย่อยที่จะทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ

2.4) การตัดสินใจไปสู่ขั้นตอนการแก้ปัญหาขั้นตอนต่อไป 2.5) การเลือกวิธีการหรือขั้นตอนต่อไปอย่างเหมาะสม และ 2.6) การรู้ถึงข้อผิดพลาดและอุปสรรคของการแก้ปัญหา และวิธีแก้ไข

3) การประเมินการแก้ปัญหา เป็นการทบทวนผลของการแก้ปัญหา โดยย้อนกลับไปพิจารณาขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 3.1) การประเมินความสำเร็จตามเป้าหมาย 3.2) การพิจารณาคำตอบที่ได้อย่างละเอียดและเพียงพอ 3.3) การประเมินคุณค่าของวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ 3.4) การประเมินเรียงลำดับปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ และ 3.5) การพิจารณาประสิทธิภาพและความสำเร็จของการแก้ปัญหา

จรุง ขำพงษ์ (2542); พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) และสมบัติ โพธิ์ทอง (2539) ได้สรุปขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानในการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Beyer ไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นการวางแผน ประกอบด้วย

1.1) การวิเคราะห์เป้าหมายของการแก้โจทย์ปัญหา

- 1.1.1) บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดมา
- 1.1.2) บอกข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา
- 1.1.3) บอกค่าและข้อความสำคัญในโจทย์ปัญหา
- 1.1.4) บอกเป้าหมายของการแก้โจทย์ปัญหา

1.2) เลือกกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้แก่ กลยุทธ์เดาและตรวจสอบ กลยุทธ์การวาดภาพ กลยุทธ์การสร้างตาราง กลยุทธ์การสร้างรายการ กลยุทธ์การเขียนภาพ กลยุทธ์การใช้เหตุผล กลยุทธ์ค้นหาแบบแผน กลยุทธ์แก้ปัญหาที่ง่ายกว่าเดิม กลยุทธ์ทำย้อนกลับ

1.3) เรียงลำดับกลยุทธ์ที่ได้เลือกไว้

2) ขั้นการกำกับการแก้โจทย์ปัญหา

- 2.1) กำหนดเป้าหมายไว้ในใจ
- 2.2) กำกับวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้เป็นไปตามขั้นตอนของกลยุทธ์ที่ได้เลือกไว้

3) ขั้นการประเมิน

- 3.1) ประเมินความสำเร็จตามเป้าหมาย
- 3.2) ตรวจสอบความถูกต้องคำตอบที่ได้
- 3.3) ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา
- 3.4) บอกปัญหาและอุปสรรคที่พบในขณะที่แก้โจทย์ปัญหา

3.5) พิจารณาประสิทธิภาพและความสำเร็จของการแก้ปัญหา

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमान สามารถนำมาสร้างเป็นรูปแบบกิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์ตามกลยุทธ์การคิดอภิमानเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน โดยปรับขั้นตอนต่างๆให้เหมาะสม ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจกิจกรรมการเรียนรู้
2. ขั้นกิจกรรม เป็นขั้นที่ใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानในการดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวางแผน ได้แก่

- 2.1.1) การกำหนดเป้าหมายในการทำกิจกรรม
- 2.1.2) การเลือกวิธีการหรือขั้นตอนการทำกิจกรรม
- 2.1.3) การคาดคะเนคำตอบ

2.2 การกำกับ ได้แก่

- 2.2.1) การกำกับเป้าหมายในการทำกิจกรรม
- 2.2.1) การกำกับวิธีการและขั้นตอนการทำกิจกรรม

2.3 การประเมินผล ได้แก่

- 2.3.1) ประเมินความสำเร็จตามเป้าหมาย
- 2.3.2) ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้
- 2.3.3) ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนในการทำกิจกรรม
- 2.3.4) บอกรายละเอียดและอุปสรรคที่พบในขณะที่ทำกิจกรรม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอภิमान

แนวคิดการคิดอภิमानได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการอ่าน การเขียนและการแก้ปัญหาอย่างแพร่หลาย รวมถึงการศึกษาค้นคว้าผลของการพัฒนาการคิดอภิमानที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนอันเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Guernon (1988 อ้างถึงใน จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์, 2546) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาค้นคว้าผลของการสอนกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 โดยเน้นกลยุทธ์การคิดอภิमानในการควบคุมตนเอง ซึ่งหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการตรวจสอบวิธีการทำ และควรใช้วิธีนั้นเมื่อไรเพื่อให้แก้ปัญหาได้ดีขึ้น โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนแก้ปัญหาด้วยกลยุทธ์ในการแก้โจทย์ปัญหา และใช้คำว่าอย่างไร

(how) และเมื่อใด กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนการแก้ปัญหาหลายๆอย่าง แต่ไม่ได้รับการสอนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนแบบปกติ และทั้ง 3 กลุ่มได้รับการสอนคณิตศาสตร์เหมือนกันตามหลักสูตรเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงสุด รองลงมาคือนักเรียนกลุ่มที่ 2 และ 3 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การฝึกนักเรียนโดยเน้นการควบคุมการคิดของตนเอง ทบทวนเสมอว่าจะทำอะไร เมื่อไร และอย่างไร เป็นการฝึกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

Swanson (1990) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของความรู้ในการคิดอภิमान และ ความถนัดทางการเรียนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและความถนัดทางการเรียนต่ำ และที่มีความสามารถทางการคิดอภิमानสูงและความสามารถทางการคิดอภิमानต่ำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปลายเปิดสำหรับวัดความรู้ในการคิดอภิमान ด้านบุคคล (person) ด้านงาน (task) และด้านกลยุทธ์ (strategy) โดยมีกาให้คะแนนคำถามแต่ละข้อเป็น 5 ระดับ แบบวัดความถนัดทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ในการคิดอภิमानเป็นตัวทำนายความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าความถนัดทางการเรียน แสดงว่าผู้ที่มีความรู้ในการคิดอภิमानสูงแต่มีความถนัดทางการเรียนต่ำจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้ที่มีความถนัดทางการเรียนสูงแต่มีความรู้ในการคิดอภิमानต่ำ และได้เสนอแนะเพิ่มเติมว่าการฝึกการคิดอภิमानด้านความรู้สามารถนำไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำเพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

Wolters & Pintrich (1998 อ้างถึงใน วนิดา ทองดอนอ่ำ, 2551) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจ การเรียนรู้แบบกำกับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และสังคมศึกษา ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้แบบกำกับตนเองมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจในการเรียนทั้ง 3 วิชา ความวิตกกังวลในการสอบมีความสัมพันธ์เชิงลบกับกลยุทธ์ในการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 วิชา และกลยุทธ์ในการคิดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 วิชา

Rezvan et al. (2006) ได้ศึกษาผลของการฝึกการคิดอภิमानที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขของนักศึกษา โดยจัดให้กลุ่มทดลองได้รับกิจกรรม 6 กิจกรรม ดังนี้ *กิจกรรมที่ 1* และ *2* มโนทัศน์เบื้องต้นของการคิดอภิमान ซึ่งหลังจากจบ 2 กิจกรรมแรก นักศึกษาจะได้รับคำถามเกี่ยวกับ 1) ความรู้ของตนเองและสภาวะที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้

2) ความรู้เกี่ยวกับงาน รู้จุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองเกี่ยวกับงานหรือไม่ 3) กลยุทธ์ที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง 4) การสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนที่เรียนมาแล้วกับบทเรียนใหม่ 5) จุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองขณะที่กำลังเรียน ซึ่งคำถามเหล่านี้จะช่วยเพิ่มการตระหนักรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง *กิจกรรมที่ 3* การแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การตั้งเป้าหมาย 2) การคัดเลือกหรือสร้างกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 3) การเลือกกลยุทธ์ที่ดีที่สุด 4) การกำกับระหว่างการแก้ปัญหา 5) การประเมินกลยุทธ์หลังการแก้ปัญหา 6) การปรับแผน *กิจกรรมที่ 4* การแก้ปัญหาแบบกลุ่ม มีการให้และได้รับข้อมูลย้อนกลับจากสมาชิกในกลุ่ม *กิจกรรมที่ 5* การสะท้อนความคิด ความรู้เกี่ยวกับทักษะ ทักษะทางการคิด และการตรวจสอบการคิดอภิमान โดยการให้ผู้เรียนพิจารณาแบบสอบถามแล้วระบุจำนวนข้อที่ตนสามารถตอบได้อย่างถูกต้อง (ความรู้เกี่ยวกับทักษะของตน) และทำแบบสอบถามชนิด speed test (ทักษะทางการคิด) แล้วจึงทำการตัดสินความถูกต้องเกี่ยวกับความสามารถของตน (การตรวจสอบการคิดอภิमान) *กิจกรรมที่ 6* การประเมินรูปแบบการคิดและความเข้าใจของตน และระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดตนเองเกิดความล้มเหลว ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการคิดอภิमानมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความสุข (happiness scores) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกรดเฉลี่ยเทอมที่ผ่านมาและคะแนนความสุขก่อนทดลองเป็นตัวแปรร่วม (covariate variable)

สมจิตร ทรัพย์อัประโมย (2540) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาการคิดอภิमानที่มีต่อการคิดอภิमानและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มทดลองมีคะแนนการคิดอภิमानในงานด้านการอ่านตำราและในงานด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหลังการทดลองและระยะติดตามผล 2) กลุ่มทดลองมีการทำนายผลสำเร็จในงาน ความมั่นใจของคำตอบในงานด้านการอ่านตำราสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหลังการทดลองและระยะติดตามผล 3) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในงานด้านการอ่านตำราไม่แตกต่างกันทั้งหลังการทดลองและระยะติดตามผล 4) กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหลังการทดลองและระยะติดตามผล 5) กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์และสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหลังการทดลองและระยะติดตามผล

จรุง ขำพงศ์ (2542) ได้ศึกษาผลของการใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการ

สอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์การคิดอภิमान ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ และมีคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นวัรัตน์ หัสดี (2544) ได้ทำการศึกษาผลการใช้การคิดอภิमानเพื่อกำกับควบคุมตนเองในการเรียนของนักเรียนโครงการศึกษาพิเศษ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดการกำกับและควบคุมตนเอง แบบสังเกตพฤติกรรม บทเรียนการฝึกการคิดอภิमान แบบฝึกอ่าน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การแสดงกราฟ และเขียนบรรยายพัฒนาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดอภิमानมีคะแนนการกำกับและควบคุมตนเองในการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง

พัทธ ทองตัน (2545) ได้ศึกษาผลของการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์และต่อการพัฒนาการคิดอภิमानของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยกลยุทธ์การคิดอภิमान สามารถแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ได้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีการคิดอภิमानหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อวยพร เรืองศรี (2545) ทำการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แยกวิเคราะห์เป็นกลุ่มนักเรียนชาย หญิง และนักเรียนทั้งหมด เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดการคิดอภิमान ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดอภิमानในทุกด้าน ได้แก่ ด้านการตระหนักรู้ ด้านกลยุทธ์ทางความคิด ด้านการวางแผน และด้านการตรวจสอบตนเอง มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวมทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในกลุ่มนักเรียนชาย นักเรียนหญิง และกลุ่มนักเรียนทั้งหมด 2) การคิดอภิमानส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญเป็นบวกทุกด้าน ด้านที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ ด้านการตรวจสอบตนเอง รองลงมาคือ ด้านกลยุทธ์ทางความคิด ด้านการตระหนักรู้ และด้านการวางแผน ตามลำดับ

จุฑารัตน์ ชนานุสาสน์ (2546) ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์วิธีการคิดอภิमानที่มีต่อการพัฒนาการคิดอภิमानในการอ่านและการแก้ปัญหา และต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยกลยุทธ์การคิดอภิमानมีคะแนนการคิดอภิमानในการอ่านและในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือต่ำกว่าร้อยละ 70 แต่สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องสร้างองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะและเจตคติที่เกิดจากการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียนมาปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนนี้เป็นการนำเสนอหลักการและแนวทางในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้การจัดกิจกรรมในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องและเป็นไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าว

3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1) **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

3.2 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะสำคัญทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ อันได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ การจัดการกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 หลักการจัดการกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ลักษณะ คือ 1) กิจกรรมแนะแนว 2) กิจกรรมนักเรียน ซึ่ง

ประกอบด้วย 2.1) กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ นักศึกษาวิชาทหาร และ 2.2) กิจกรรมชุมนุม ชมรม และ 3) กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ การจัดกิจกรรมดังกล่าวมีหลักการสำคัญดังนี้

- 1) มีการกำหนดเป้าหมายของกิจกรรมที่ชัดเจน เป็นรูปธรรมและครอบคลุมผู้เรียนทุกคน
- 2) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างรอบด้านเต็มตามศักยภาพตามความสนใจ ความถนัด ความต้องการ และเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะ
- 3) เป็นกิจกรรมที่ปลูกฝังและส่งเสริมจิตสำนึกในการบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมในลักษณะต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต ประเพณี และวัฒนธรรมอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
- 4) เป็นกิจกรรมที่ยึดหลักการมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้ครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง ผู้นำชุมชน ประชาชนชาวบ้าน องค์กร และหน่วยงานอื่นให้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม

3.2.2 ขอบข่ายของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

สถานศึกษาสามารถจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนได้หลากหลายรูปแบบและวิธีการ โดยมีขอบข่ายดังนี้

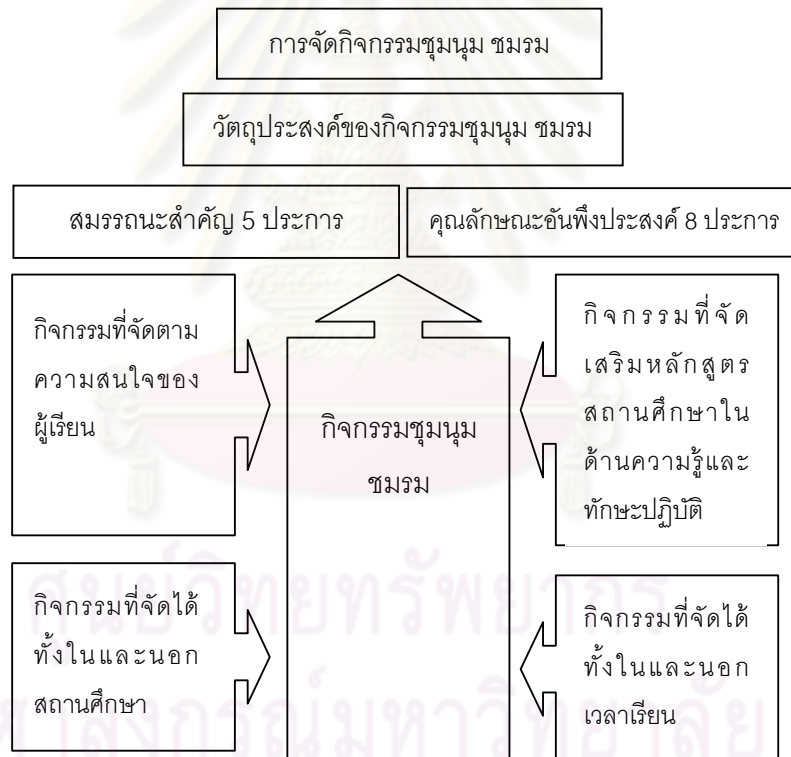
- 1) เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ให้กว้างขวางลึกซึ้งยิ่งขึ้น ในลักษณะเป็นกระบวนการเชิงบูรณาการโดยยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนสามารถบูรณาการระหว่างกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์
- 2) เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความสนใจ ความถนัด และความต้องการของผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของวิชาความรู้ อาชีพ และการดำเนินชีวิตที่ดีงาม ตลอดจนเห็นแนวทางในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ
- 3) เป็นกิจกรรมที่ปลูกฝังและส่งเสริมจิตสำนึกการทำประโยชน์ต่อสังคมในลักษณะต่างๆ สนับสนุนค่านิยมที่ดีงามและเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 4) เป็นกิจกรรมที่ฝึกการทำงานและการให้บริการด้านต่างๆ ทั้งที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและต่อส่วนรวม เพื่อเสริมสร้างความมีน้ำใจ ความเอื้ออาทร ความเป็นพลเมืองดี และความรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยทำการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนในกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ จึงขอเสนอแนวการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเฉพาะประเภท

กิจกรรมชุมนุม ชมรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แนวการจัดกิจกรรมชุมนุม ชมรม

กิจกรรมชุมนุม ชมรม เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนรวมกลุ่มกันจัดขึ้นตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เพื่อเติมเต็มความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ ทักษะ เจตคติ เพื่อพัฒนาตนเองตามศักยภาพ การจัดกิจกรรมสามารถปรับได้ตามความเหมาะสมกับบริบทและสภาพของสถานศึกษา เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการสร้างสรรค์และออกแบบกิจกรรมของผู้เรียนตามความสนใจ ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกันเป็นทีม และช่วยกันแก้ปัญหา ช่วยส่งเสริมและพัฒนา ศักยภาพของผู้เรียน การจัดกิจกรรมจะต้องเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน รวมทั้งบริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น ซึ่งมีขอบข่ายของกิจกรรมดังแผนภาพที่ 2.5



แผนภาพที่ 2.5 ขอบข่ายของกิจกรรมชุมนุม ชมรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

3.2.3 บทบาทของครูและผู้เรียน

1) บทบาทของครูผู้รับผิดชอบกิจกรรม มีดังนี้

- 1.1) ศึกษาหลักการ วัตถุประสงค์ ขอบข่าย แนวทางการจัดกิจกรรม การประเมินผลกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมาย
- 1.2) ชี้แจงและทำความเข้าใจกับผู้เรียนและผู้ปกครองเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
- 1.3) ร่วมกับผู้เรียนออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน และเป็นไปตามหลักการ ปรัชญา และแนวการจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียน
- 1.4) ส่งเสริม กระตุ้น และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในการจัดทำแผนงาน โครงการ ร่วมปฏิบัติกิจกรรม และการประเมินผล
- 1.5) ให้คำปรึกษา ดูแล ติดตาม ประสานงาน และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการร่วมกิจกรรมให้เป็นไปตามแผนโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
- 1.6) ประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน และซ่อมเสริมกรณีที่ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ พร้อมจัดทำเอกสารการประเมินผล
- 1.7) รายงานผลการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ แล้วนำผลการจัดกิจกรรมมาพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข
- 1.8) แลกเปลี่ยนเรียนรู้และเผยแพร่ผลงานที่ประสบผลสำเร็จกับหน่วยงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

2) บทบาทของผู้เรียน มีดังนี้

- 2.1) ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ตนเอง และเข้าร่วมกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถ หรือตามข้อเสนอแนะของสถานศึกษา
- 2.2) เข้าร่วมการประชุมนิเทศจากครูผู้รับผิดชอบกิจกรรม
- 2.3) ร่วมประชุมเลือกตั้งคณะกรรมการฝ่ายต่างๆ ตามลักษณะของกิจกรรม
- 2.4) ร่วมประชุมจัดทำแผนงาน โครงการ ปฏิทินงาน และปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอ
- 2.5) ร่วมประเมินการปฏิบัติกิจกรรมและนำผลมาพัฒนาตนเองและนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมต่อครูผู้รับผิดชอบ

2.6) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดประสบการณ์ ทบทวน และสะท้อน ความรู้สึกภายหลังการปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งสร้างเครือข่ายจิตอาสา และขยายผลต่อ ยอดสู่ความ ยั่งยืน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมุ่งพัฒนา ผู้เรียนให้ได้ใช้องค์ความรู้ ทักษะและเจตคติจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ และ ประสบการณ์ของผู้เรียนมาปฏิบัติกิจกรรม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการ ได้ปฏิบัติด้วยตนเอง ทุกขั้นตอน ตั้งแต่การศึกษาวិเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน การจัดกิจกรรมให้มุ่งเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (Multivariate analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่มีตัวแปรตามเชิง ปริมาณหลายตัว เพื่อทดสอบความแตกต่างของเมทริกซ์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามแยกตามค่าของ ตัวแปรอิสระซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม วิธีนี้จะวิเคราะห์ตัวแปรตามทั้งหมดให้ครั้งเดียวซึ่ง เป็นการลดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (type I error) ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัว แปรตาม โดยใช้หลักเกณฑ์ของการวิเคราะห์ความถดถอยและความแปรปรวนร่วมกัน

4.1 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

1. มีการสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระกัน
2. เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม

(variance-covariance matrices) ของตัวแปรตามในแต่ละกลุ่มเท่ากัน

กรณีที่มี k กลุ่ม จะได้ว่า $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_k$

โดยที่ $\Sigma_i =$ variance-covariance matrix ของกลุ่มที่ i

ข้อตกลงเบื้องต้นข้อนี้สามารถทดสอบด้วยสถิติทดสอบ Box's M ซึ่งผล การทดสอบที่ได้ควรมีค่าระดับนัยสำคัญไม่ต่ำกว่า 0.05 นั่นคือ variance-covariance matrices ของตัวแปรตามไม่แตกต่างกัน

3. ตัวแปรตามทุกตัวมีการแจกแจงแบบ multivariate normal กล่าวคือ ตัวแปร ตามแต่ละตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้น (linear combination) แจกแจงแบบปกติ ข้อตกลงเบื้องต้นข้อ นี้ไม่สามารถทำการทดสอบด้วย SPSS เนื่องจากสามารถตรวจสอบได้เฉพาะข้อตกลงเบื้องต้นของ การแจกแจงเป็นโค้งปกติของตัวแปรเพียงตัวเดียว จึงทำได้เพียงวิเคราะห์ตัวแปรทีละตัว ซึ่งการ

เป็นโค้งปกติของตัวแปรแต่ละตัวเป็นเงื่อนไขของการเป็นโค้งปกติของตัวแปรพหุนาม แต่การที่ตัวแปรแต่ละตัวมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติอาจจะไม่ได้มีการแจกแจงแบบ multivariate normal

นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม ตัวแปรตามควรมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามได้โดยใช้สถิติทดสอบ Bartlett's test of sphericity ซึ่งผลการทดสอบที่ได้ควรมีค่าระดับนัยสำคัญไม่เกิน 0.05 นั่นคือตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กัน หากไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ไม่ควรใช้การวิเคราะห์ประเภทนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2552)

4.2 สถิติทดสอบในการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนามมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบ ดังนี้

$$H_0: \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_{p1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_{p2} \end{bmatrix} = \dots = \begin{bmatrix} \mu_{1k} \\ \mu_{2k} \\ \vdots \\ \mu_{pk} \end{bmatrix}$$

สถิติที่สามารถใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม คือ Pillai's Trace, Lawley-Hotelling, Wilks's Lambda และ Roy's Largest Root สถิติทดสอบแต่ละตัวมีรายละเอียดดังนี้

1) สถิติทดสอบ Pillai's Trace (V) เป็นผลรวมของสัดส่วนของความแปรปรวนที่อธิบายบนฟังก์ชันการจำแนก ดังสมการ

$$V = \sum_{i=1}^s \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i}$$

เมื่อ λ คือ ค่าไอเกนของตัวแปรแต่ละตัว

s คือ จำนวนตัวแปร

2) สถิติทดสอบ Lawley-Hotelling (T) เป็นผลรวมของค่าไอเกนสำหรับตัวแปรแต่ละตัว ดังสมการ

$$T = \sum_{i=1}^s \lambda_i$$

เมื่อ λ คือ ค่าไอเกนของตัวแปรแต่ละตัว

3) สถิติทดสอบ Wilks's Lambda (Λ) เป็นผลของความแปรปรวนที่ไม่สามารถอธิบายได้ในแต่ละตัวแปร ซึ่งแสดงอัตราส่วนของความแปรปรวนส่วนที่เหลือกับความแปรปรวนรวม (SS_R/SS_T) สำหรับแต่ละตัวแปร

$$\Lambda = \prod_{i=1}^s \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

เมื่อ λ คือ ค่าไอเกนของตัวแปรเชิงกลุ่มแต่ละตัว

4) สถิติทดสอบ Roy's Largest Root เป็นค่าไอเกนสำหรับตัวแปรแรกเป็นค่าที่มากที่สุด ดังนั้นในกรณีนี้จะคล้ายกับ Lawley-Hotelling แต่สำหรับตัวแปรแรกเท่านั้น

$$\text{Largest root} = \lambda_{\text{largest}}$$

4.3 การเลือกสถิติทดสอบในการวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม

1) **อำนาจการทดสอบ** สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็ก สถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวจะมีอำนาจของการทดสอบแตกต่างกันน้อย แต่หากขนาดของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันในตัวแปรตามตัวเดียว สถิติ Roy's Largest Root จะมีอำนาจการทดสอบที่มากกว่า เพราะใช้เฉพาะตัวแปรตัวแรก รองลงมาคือ Lawley-Hotelling, Wilks's Lambda และ Pillai's Trace ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อขนาดของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันในตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัวแปร ลำดับของอำนาจการทดสอบจะตรงข้ามกัน กล่าวคือ Pillai's Trace จะมีอำนาจการทดสอบมากที่สุด รองลงมาคือ Wilks's Lambda และ Lawley-Hotelling มีอำนาจน้อยที่สุด นอกจากนี้หากต้องการให้มีอำนาจในการทดสอบสูงในกรณีที่มีตัวแปรตามน้อย (น้อยกว่า 10 ตัวแปร) กลุ่มตัวอย่างควรมีขนาดใหญ่

2) **ความแกร่ง (robustness)** เป็นคุณลักษณะหนึ่งของสถิติทดสอบในการทดสอบการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น ในกรณีสถิติทดสอบทั้ง 4 ตัวนี้จะเกี่ยวข้องกับการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นของการแจกแจงปกติของตัวแปรพหุนาม (multivariate normal) เมื่อขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน สถิติทดสอบ Pillai's Trace จะแข็งแกร่งมากในการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของความเป็นเอกพันธ์ของเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมจะใช้สถิติทดสอบ Box's M ถ้าการทดสอบนั้นไม่มีนัยสำคัญ ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของตัวแปรพหุนามจะเป็นจริง

ตอนที่ 5 การวิจัยเชิงทดลอง

5.1 ความหมายและลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง

การทดลองเป็นกลยุทธ์ของการวิจัย (research strategies) กลยุทธ์หนึ่งที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถทดสอบความสัมพันธ์เชิงสมมติฐานระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้โดยการจัดการกระทำตัวแปรอิสระ ซึ่งมักจัดการกระทำในสภาวะที่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน (nuisance variables) สภาวะเช่นนี้จึงมักไม่เป็นไปตามสภาพความเป็นจริง อย่างไรก็ตามการทดลองยังคงเป็นวิธีการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ (Kirk, 1995)

การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) หมายถึง วิธีการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการกระทำตัวแปรอิสระ ภายใต้การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน แล้ววัดผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของตัวแปรตาม ลักษณะของการวิจัยที่จัดว่าเป็นการวิจัยเชิงทดลองมี 4 ประการ (Gravetter & Forzano, 2003 อ้างถึงใน วรณีย์ แกมเกต; Kirk, 1995) ดังนี้

1. มีการจัดการกระทำ (manipulation) ตัวแปรอิสระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป
2. มีการควบคุม (control) เพื่อลดผลที่เกิดจากตัวแปรแทรกซ้อน เช่น การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่เงื่อนไขการทดลอง
3. มีการสังเกตหรือการวัด (observation or measurement) ตัวแปรตามที่เกิดจากการจัดการกระทำในแต่ละเงื่อนไข
4. มีการเปรียบเทียบ (comparison) ผลการวัดค่าตัวแปรตามที่เกิดจากเงื่อนไขของการจัดการกระทำที่ต่างกัน หากมีความแตกต่างกันในแต่ละเงื่อนไข แสดงว่าการจัดการกระทำเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลการวัดที่ได้

จากลักษณะของการวิจัยเชิงทดลองดังกล่าว ลักษณะในข้อ 1 และ 2 เป็นลักษณะที่ทำให้การวิจัยเชิงทดลองแตกต่างจากการวิจัยประเภทอื่นๆ

5.2 การออกแบบการทดลอง (Experimental design)

การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนเกี่ยวกับการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่เงื่อนไขการทดลอง และการวิเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับแผนที่วางไว้ การออกแบบการทดลองทำเพื่อทดสอบสมมติฐานทางวิทยาศาสตร์หรือสมมติฐานของการวิจัย (Kirk, 1995) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกัน 5 ประการ ดังนี้

1. การกำหนดสมมติฐานทางสถิติ (statistical hypotheses) ที่มีความเกี่ยวข้องกับสมมติฐานของการวิจัย หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า สมมติฐานทางสถิติเป็นสมมติฐานของการวิจัยที่อยู่ในรูปที่สามารถทดสอบได้ การกำหนดสมมติฐานทางสถิติเป็นการระบุเกี่ยวกับ 1) ค่าพารามิเตอร์ของประชากร ตั้งแต่ 1 ค่าขึ้นไป หรือ 2) รูปแบบเชิงฟังก์ชันของประชากร
2. การกำหนดเงื่อนไขการทดลองหรือตัวแปรต้น สิ่งที่จะทำการวัดหรือตัวแปรตาม และสภาวะแทรกซ้อนที่ต้องทำการควบคุมหรือตัวแปรแทรกซ้อน
3. การกำหนดจำนวนของกลุ่มตัวอย่างหรือหน่วยการทดลอง และประชากรที่จะทำการสุ่ม
4. การกำหนดวิธีการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่หน่วยทดลอง
5. การระบุวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ

5.3 รูปแบบของการวิจัยเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองแบ่งประเภทโดยใช้เกณฑ์ระดับของการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้เป็น 3 รูปแบบ คือ 1) การวิจัยก่อนการทดลอง (pre-experimental designs) 2) การวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental designs) และ 3) การวิจัยเชิงทดลองแท้จริง (true experimental designs) การวิจัยเชิงทดลองแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **การวิจัยก่อนการทดลอง (pre-experimental designs)** เป็นรูปแบบของการวิจัยเชิงทดลองที่ไม่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization) และทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว จึงไม่มีกลุ่มที่ใช้ดำเนินการเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม จึงไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ ซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยที่ได้ขาดความตรงภายในและความตรงภายนอก จากการที่ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบและไม่มีการสุ่มตัวอย่างจึงทำให้การวิจัยเชิงทดลองรูปแบบนี้ไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม

2. **การวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental designs)** เป็นรูปแบบของการวิจัยเชิงทดลองที่ไม่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization) แต่มีกลุ่มที่ใช้ในการเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม แต่เป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการตรวจสอบว่าเป็นกลุ่มที่มีความเท่าเทียมกันก่อนการทดลอง ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้อย่างแน่ชัดว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เกิดขึ้นหลังการทดลองเกิดจากอิทธิพลของสิ่งทดลองหรือเป็นเพราะความแตกต่างที่มีอยู่แล้วในแต่ละกลุ่ม จึงอาจมีผลต่อความตรงภายในและความตรงภายนอกของผลการวิจัย

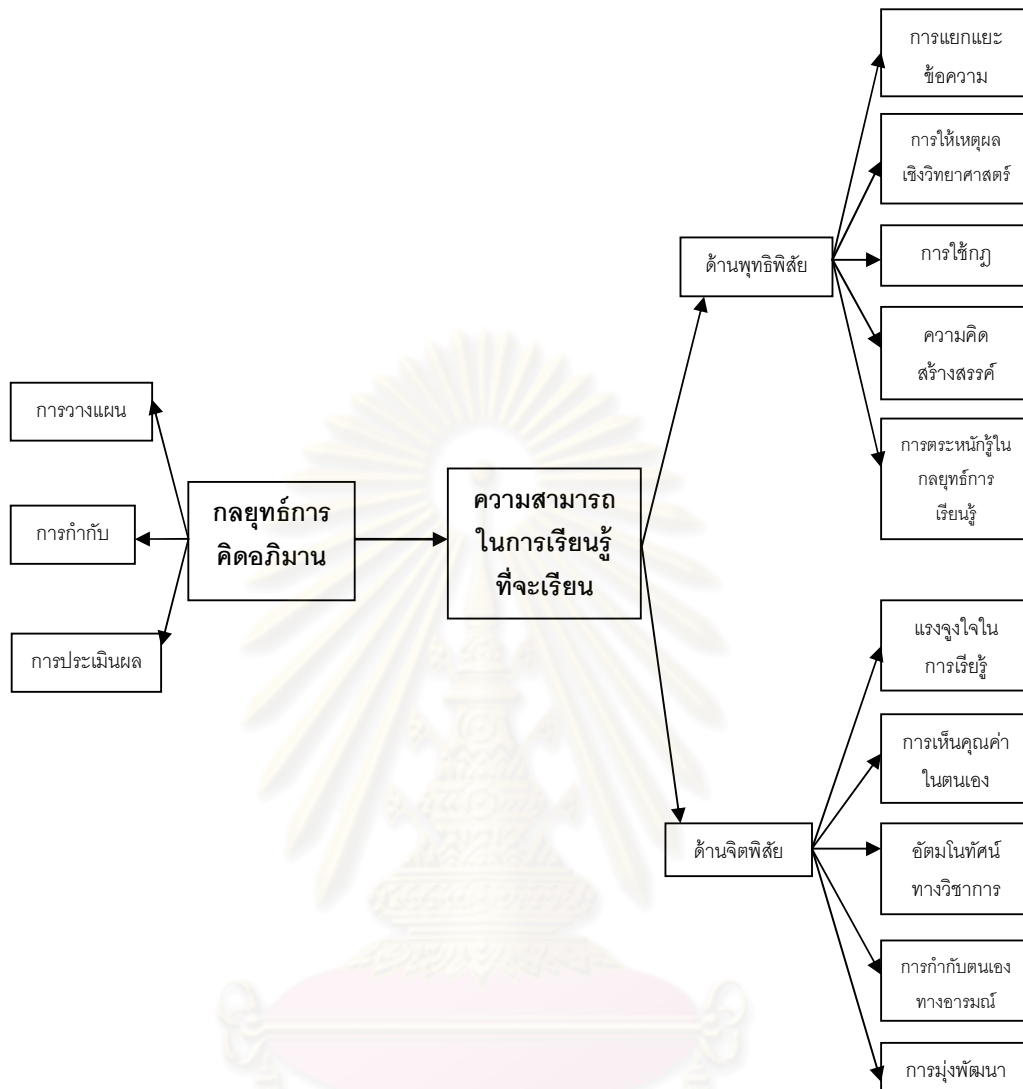
3. **การวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (true experimental designs)** เป็นรูปแบบของการวิจัยเชิงทดลองที่มีการดำเนินการครบถ้วนตามลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง คือมีการจัด

กระทำ (manipulation) มีการจัดดำเนินการแบบสุ่ม (randomization) และมีกลุ่มที่ใช้ในการเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม (control group) ทำให้การวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริงสามารถใช้หลัก Max Min Con ในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้เต็มที่ สามารถจัดสภาพการทดลองให้เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีของการวิจัยได้ จึงทำให้สามารถสรุปผลการวิจัยในลักษณะของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ และมีความน่าเชื่อถือกว่ารูปแบบของการวิจัยเชิงทดลองรูปแบบอื่น รวมทั้งผลการวิจัยที่ได้สามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรได้

ตอนที่ 6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ โดยใช้องค์ประกอบของ Education Council (2006) ของคณะกรรมการยุโรปเป็นหลัก ซึ่งแบ่งความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนได้เป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านพุทธิพิสัย มีองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ และ 2) ด้านจิตพิสัย มีองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งพัฒนา

จากทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลของ Klausmeier (1985, อ้างถึงใน ทิศนา แชมมณี, 2553) การคิดอภิमानเป็นการที่บุคคลตระหนักรู้ถึงการคิดของตนและสามารถควบคุมกระบวนการคิดของตน ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง กลยุทธ์การคิดอภิमानประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผน (planning) เป็นขั้นตอนของการกำหนดเป้าหมาย เลือกวิธีการหรือขั้นตอนในการทำกิจกรรม และคาดคะเนคำตอบ 2) การกำกับ (monitoring) เป็นขั้นตอนของการกำกับเป้าหมายและวิธีการหรือขั้นตอนในการทำกิจกรรม 3) การประเมินผล (evaluation) เป็นขั้นตอนของการประเมินความสำเร็จตามเป้าหมาย ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนในการทำกิจกรรมและคำตอบที่ได้ รวมทั้งบอปัญหาที่พบในการทำกิจกรรม ซึ่งขั้นตอนของกลยุทธ์เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ของตน ตระหนักรู้ถึงวิธีการและเหตุผลของการได้มาซึ่งความรู้ การประมวลความรู้ และการจัดจำความรู้รูปแบบต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่ความสามารถในการเลือกวิธีการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง อันได้แก่ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนนั่นเอง ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.6



แผนภาพที่ 2.6 ความสัมพันธ์ของกลยุทธ์การคิดอภิमानและความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

จากการศึกษาถึงองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमान และความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังแผนภาพที่ 2.7 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารูปแบบกิจกรรมส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน โดยที่รูปแบบกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และกิจกรรมแบบปกติ ในการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानจะมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับกิจกรรมแบบปกติหรือไม่ อย่างไร เมื่อมีการออกแบบการ

วิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่ม และมีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest-posttest control group design)



แผนภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้วยกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัย 7 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ประชากร กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 2) ตัวแปรที่ศึกษา
- 3) แบบแผนการทดลอง
- 4) การออกแบบการวิจัยตามหลัก Max Min Con
- 5) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 6) การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
- 7) การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล และ
- 8) การวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. ประชากร กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเด็กในวัยนี้ซึ่งนักจิตวิทยาจัดว่าเป็นวัยเด็กในตอนปลาย (อายุ 6-12 ปี) เป็นวัยที่ควรมีความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นต่อการปรับตัวในชีวิตตอนเป็นผู้ใหญ่ นอกจากนี้ยังเป็นช่วงเวลาของเด็กควรเรียนรู้ทักษะที่สำคัญบางอย่างทั้งในหลักสูตรและนอกหลักสูตรของโรงเรียน (Hurlock, 1980)

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่าง 2 ขั้นตอน คือ การคัดเลือกโรงเรียนและการคัดเลือกห้องเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกโรงเรียน ใช้การคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

- 1) เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่มีห้องเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างน้อย 2 ห้อง
- 2) มีการจัดห้องเรียนแบบคละโดยไม่มีการแยกเป็นห้องเด็กเก่งและเด็กอ่อน
- 3) เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การสุ่มเลือกห้องเรียนเข้าสู่หน่วยทดลอง ใช้วิธีการจับสลากห้องเรียนที่ทางโรงเรียนได้จัดไว้แล้ว จำนวน 2 ห้องเรียน เข้าสู่กลุ่มทดลองและควบคุม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน แบ่งเป็น 2 แบบ คือ กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และกิจกรรมแบบปกติ

2) ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ซึ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย โดยด้านพุทธิพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ และด้านจิตพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อุดมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองด้านอารมณ์ และการมุ่งพัฒนา

3) ตัวแปรแทรกซ้อน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะมีตัวแปรแทรกซ้อน คือ ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนก่อนการทดลอง และช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ดังนี้

3.1) ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่มีอยู่เดิมของนักเรียน ผู้วิจัยควบคุมโดยทำการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนทั้ง 2 ห้องเรียนก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติทดสอบ MANOVA หากนักเรียนแต่ละห้องมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบ MANCOVA ในการวิเคราะห์ โดยใช้คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนทดลองของนักเรียนเป็นตัวแปรร่วม (covariate)

3.2) ช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม ผู้สอนได้จัดเวลาให้ทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน โดยทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนชมรมวิทยาศาสตร์ 1 คาบต่อ 1 สัปดาห์ ทุกวันพุธ เวลา 13.30-14.30 และ 14.30-15.30 น. ตามลำดับ

3. แบบแผนการทดลอง

งานวิจัยในครั้งนี้มีรูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental designs) แบบแผนการทดลองเป็นแบบศึกษา 2 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่ม มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest-posttest control group design) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังแผนภาพที่ 3.1

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

แผนภาพที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

เมื่อ	X_1	คือ การใช้กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान
	X_2	คือ การใช้กิจกรรมแบบปกติ
	E	คือ กลุ่มทดลอง (experimental group)
	C	คือ กลุ่มควบคุม (control group)
	O_{1E}	คือ การทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนได้รับกิจกรรมตาม กลยุทธ์การคิดอภิमानของกลุ่มทดลอง
	O_{2E}	คือ การทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังได้รับกิจกรรมตาม กลยุทธ์การคิดอภิमानของกลุ่มทดลอง
	O_{1C}	คือ การทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนได้รับกิจกรรมแบบปกติ ของกลุ่มควบคุม
	O_{2C}	คือ การทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังได้รับกิจกรรมแบบปกติ ของกลุ่มควบคุม

4. การออกแบบการวิจัยตามหลัก Max Min Con

การทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบการทดลองโดยยึดหลักการที่เรียกว่า The Max Min Con Principle ซึ่งเป็นหลักการควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรในการวิจัยเพื่อให้ผลการวิจัยมีทั้งความตรงภายนอกและความตรงภายใน (Kirk, 1995) ผู้วิจัยได้มีการออกแบบตามหลักการ Max Min Con ดังนี้

1. ออกแบบการทดลองเพื่อให้ความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรอิสระซึ่งเป็นตัวแปรทดลองมีค่ามากที่สุด (Maximization of systematic variance) โดยทำให้สภาพการทดลองมีความแตกต่างจากสภาพปกติมากที่สุด ดังตารางที่ 3.1

2. ลดความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนให้มีค่าน้อยที่สุด (minimization of error variance) ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวมี 2 ลักษณะ คือ

2.1 ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (random error) ผู้วิจัยควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทนี้โดยมีการควบคุมลักษณะทางกายภาพให้เหมือนกันมากที่สุด คือ จัดให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำกิจกรรมในห้องวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน และผู้วิจัยทำการสอนและให้

ความดูแลนักเรียนในขณะทำกิจกรรมเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับอารมณ์และความสนใจในการทำกิจกรรมเท่าเทียมกัน

2.2 ความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (systematic error) ผู้วิจัยควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทนี้โดยการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรง ความเที่ยง และความ เป็นปรนัยโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่ม ตัวอย่างก่อนที่จะนำไปใช้จริง และใช้มาตรฐานเดียวกันในการวัดตัวแปรตามของทั้งสองกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

3. การควบคุมความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลอย่างมีระบบ (control of extraneous systematic variance) ซึ่งเป็นการทำให้ความแปรปรวนของตัวแปรตามเกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ศึกษาแต่เพียงอย่างเดียว โดยผู้วิจัยมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนดังต่อไปนี้

3.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างสมบูรณ์ (random assignment) แต่เนื่องจากผู้วิจัยเลือกโรงเรียนที่จะทำการทดลองแบบเจาะจง โดยเลือกโรงเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ ดังนั้นนักเรียนแต่ละห้องเรียนจึงมีความสามารถใกล้เคียงกัน

3.2 การใช้สถิติในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่มีอยู่เดิมก่อนการทดลองของนักเรียน โดยทำการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติทดสอบ MANOVA หากนักเรียนแต่ละห้องมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะควบคุมโดยใช้สถิติทดสอบ MANCOVA ในการวิเคราะห์ โดยใช้คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนทดลองของนักเรียนเป็นตัวแปรร่วม (covariate)

3.3 ช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม ผู้สอนได้จัดเวลาให้ทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน โดยทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนชมรมวิทยาศาสตร์ 1 คาบต่อ 1 สัปดาห์ ทุกวันพุธ เวลา 13.30-14.30 และ 14.30-15.30 น. ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ประเด็น	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	จัดในห้องวิทยาศาสตร์ มีสภาพที่เหมาะสมแก่การจัดกิจกรรม ชมรมวิทยาศาสตร์	จัดในห้องวิทยาศาสตร์ มีสภาพที่เหมาะสมแก่การจัดกิจกรรม ชมรมวิทยาศาสตร์
2. ช่วงเวลาและระยะเวลาในการจัดกิจกรรม	ช่วงบ่าย จำนวน 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	ช่วงบ่าย จำนวน 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
3. ผู้สอน	ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนและให้ความดูแลนักเรียนในขณะทำกิจกรรมทุกกลุ่ม	ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนและให้ความดูแลนักเรียนในขณะทำกิจกรรมทุกกลุ่ม
4. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรม	มีการจัดกระทำโดยผู้สอนจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानซึ่งมีขั้นตอนของการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นกิจกรรม - การวางแผน - การกำกับ - การประเมิน 3) ขั้นสรุป	ไม่มีการจัดกระทำ โดยผู้สอนจัดกิจกรรมแบบปกติซึ่งมีขั้นตอนของการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นกิจกรรม 3) ขั้นสรุป

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มี 3 ชนิด คือ 1) แผนกิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง และ 2) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน 3) แบบสังเกต มีรายละเอียดดังนี้

5.1 แผนกิจกรรมที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง มี 2 ชุด ได้แก่ แผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และแผนกิจกรรมแบบปกติ ชุดละ 10 แผนกิจกรรม

5.2 แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน มี 2 ฉบับ ได้แก่

1) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice) 4 ตัวเลือก วัดองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การใช้กฎ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ จำนวนองค์ประกอบละ 6 ข้อ รวมทั้งฉบับ 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย (affective dimension) วัดองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ อุตมโนทัศน์ทางวิชาการ การเห็นคุณค่าในตนเอง การกำกับตนเองด้านอารมณ์ การมุ่งอนาคต เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน 5 คะแนน
4	หมายถึง	เห็นด้วย	ให้คะแนน 4 คะแนน
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน 3 คะแนน
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน 2 คะแนน
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน 1 คะแนน

5.3 แบบสังเกต เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มที่ทำการสังเกต ประกอบด้วย ข้อคำถาม 3 ข้อ คือ กลุ่มที่ทำการสังเกต ครั้งที่สังเกต ชื่อกิจกรรม

ตอนที่ 2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยประเด็นในการสังเกต 3 ประเด็น คือ 1) การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 2) การแสดงออกทางอารมณ์ขณะทำกิจกรรม และ 3) พฤติกรรมในชั้นเรียน (ตัวอย่างแบบสังเกตดังภาคผนวก ค)

6. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

6.1 แผนกิจกรรม ประกอบด้วยแผนกิจกรรม 2 ชุด ได้แก่ 1) แผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และ 2) แผนกิจกรรมแบบปกติ ชุดละ 10 แผน แต่ละแผนกิจกรรมใช้เวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างแผนกิจกรรมดังนี้

1) กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาของกิจกรรม โดยศึกษาจากแนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ซึ่งควรเป็นกิจกรรมที่เสริมหลักสูตรในสถานศึกษาในด้านความรู้และทักษะปฏิบัติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดให้กิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะ 13 ทักษะ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน มี 8 ทักษะ ได้แก่ 1) การสังเกต 2) การวัด 3) การคำนวณ 4) การจำแนกประเภท 5) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส

และสเปสกับเวลา 6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) การลงความเห็นจากข้อมูล และ 8) การพยากรณ์

ระดับที่ 2 ทักษะกระบวนการขั้นผสมผสาน มี 5 ทักษะ ได้แก่ 1) การตั้งสมมติฐาน 2) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) การกำหนดและควบคุมตัวแปร 4) การทดลอง และ 5) การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ผู้วิจัยได้คัดเลือกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาจัดกิจกรรม จำนวน 10 ทักษะ โดยพิจารณาจากความเหมาะสมกับระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม โครงสร้างของกิจกรรม ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างของกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนชั่วโมง
1	การสังเกต	1
2	การวัด	1
3	การจำแนกประเภท	1
4	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	1
5	การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	1
6	การลงความเห็นข้อมูล	1
7	การพยากรณ์	1
8	การตั้งสมมติฐาน	1
9	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	1
10	การทดลอง	1
รวม		10

2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้กลยุทธ์การคิดอภิमान เพื่อนำมาจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนชมรมวิทยาศาสตร์ ได้ขั้นตอนตามกลยุทธ์การคิดอภิमान 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นวางแผน (planning) 2) ขั้นตรวจสอบ (monitoring) และ 3) ขั้นประเมินผล (evaluation) ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนจะสอดแทรกอยู่ในขั้นกิจกรรมของนักเรียน

3) เขียนแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และแผนกิจกรรมแบบปกติ โดยแผนกิจกรรมทั้งสองชุดมีขั้นตอนของการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นกิจกรรม และ 3) ขั้นสรุป แต่มีความแตกต่างกันในขั้นกิจกรรม โดยแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์

การคิดอภิमानจะแบ่งขั้นกิจกรรมออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นตรวจสอบ และ 3) ขั้นประเมินผล ความแตกต่างของการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानและการจัดกิจกรรมแบบปกติแสดงในตารางที่ 3.3 (ตัวอย่างแผนกิจกรรมนำเสนอในภาคผนวก ค)

ตารางที่ 3.3 การเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानและกิจกรรมแบบปกติ

กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान	กิจกรรมแบบปกติ
กิจกรรมเรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร	กิจกรรมเรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร
วัตถุประสงค์ของกิจกรรม 1. นักเรียนสามารถระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้	วัตถุประสงค์ของกิจกรรม 1. นักเรียนสามารถระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้
2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม 2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที) 1) ครูทบทวนกิจกรรมครั้งที่ผ่านมา เรื่อง การตั้งสมมติฐาน โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการทำให้ดอกไม้ที่ปักแจกันคงความสดได้นานด้วยการเติมน้ำตาลในน้ำ หากสงสัยว่าคำกล่าวนี้เป็นจริงหรือไม่ จะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร 2) ครูตั้งคำถามว่าหลังจากการตั้ง สมมติฐานแล้วขั้นตอนต่อไปคืออะไร (การกำหนดและควบคุมตัวแปร) บทบาทครู ให้นักเรียนทบทวนกิจกรรมครั้งที่ผ่านมา ยกตัวอย่างและตั้งคำถาม บทบาทนักเรียน ทบทวนกิจกรรมที่ผ่านมา และตอบคำถาม 2.2 ขั้นกิจกรรม (40 นาที) 1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน และแจกใบความรู้ เรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร ให้นักเรียนร่วมกันศึกษา จากนั้นครูตั้งคำถาม	2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม 2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที) 1) ครูทบทวนกิจกรรมครั้งที่ผ่านมา เรื่อง การตั้งสมมติฐาน โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการทำให้ดอกไม้ที่ปักแจกันคงความสดได้นานด้วยการเติมน้ำตาลในน้ำ หากสงสัยว่าคำกล่าวนี้เป็นจริงหรือไม่ จะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร 2) ครูตั้งคำถามว่าหลังจากการตั้ง สมมติฐานแล้วขั้นตอนต่อไปคืออะไร (การกำหนดและควบคุมตัวแปร) บทบาทครู ให้นักเรียนทบทวนกิจกรรมครั้งที่ผ่านมา ยกตัวอย่างและตั้งคำถาม บทบาทนักเรียน ทบทวนกิจกรรมครั้งที่ผ่านมา และตอบคำถาม 2.2 ขั้นกิจกรรม (40 นาที) 1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน และแจกใบความรู้ เรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร ให้นักเรียนร่วมกันศึกษา จากนั้นครูตั้งคำถาม

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान	กิจกรรมแบบปกติ
<p>เพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากตัวอย่างข้างต้น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวแปรต้น คืออะไร (การเติมน้ำตาลลงในน้ำ เติม/ไม่เติม) - ตัวแปรตาม คืออะไร (ระยะเวลาที่ดอกไม้คงความสด) - ตัวแปรควบคุม คืออะไร (อุณหภูมิ ชนิด และจำนวนของดอกไม้ ชนิดและขนาดของภาชนะ ปริมาณแสงที่ได้รับ) <p>2) ครูแจกใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การกำหนด และควบคุมตัวแปร จากนั้นครูชี้แจง การทำกิจกรรม ซึ่งในใบบันทึกกิจกรรมได้กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนอ่านแล้ววางแผนในการกำหนดและควบคุมตัวแปรโดยระบุประเด็น ดังนี้</p> <p>2.1) ขั้นวางแผน หลังจากอ่านสถานการณ์ปัญหาแล้ว ให้นักเรียนระบุประเด็นปัญหา สมมติฐาน และวิธีการระบุตัวแปรต่างๆ</p> <p>2.2) ขั้นกำกับตรวจสอบ ให้นักเรียนระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ตามวิธีที่วางแผนไว้</p> <p>2.3) ขั้นประเมินผล ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินตนเองโดยย้อนกลับไปทบทวนเกี่ยวกับการระบุประเด็นปัญหา วิธีการและการระบุตัวแปรต่างๆ ว่าครบถ้วนและถูกต้องแล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่ครบถ้วน หรือยังไม่ถูกต้องให้นักเรียนแก้ไข</p> <p>บทบาทครู</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และครูตั้งคำถาม - ชี้แจงการทำกิจกรรม และขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमान - ควบคุม ดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียน <p>บทบาทนักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาใบความรู้ และตอบคำถาม - ทำกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบบันทึกกิจกรรม 	<p>เพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากตัวอย่างข้างต้น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวแปรต้น คืออะไร (การเติมน้ำตาลลงในน้ำ เติม/ไม่เติม) - ตัวแปรตาม คืออะไร (ระยะเวลาที่ดอกไม้คงความสด) - ตัวแปรควบคุม คืออะไร (อุณหภูมิ ชนิด และจำนวนของดอกไม้ ชนิดและขนาดของภาชนะ ปริมาณแสงที่ได้รับ) <p>2) ครูแจกใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การกำหนด และควบคุมตัวแปร จากนั้นครูชี้แจง การทำกิจกรรม ซึ่งในใบบันทึกกิจกรรมได้กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนอ่าน แล้วให้นักเรียนระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม</p> <p>บทบาทครู</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนศึกษาความรู้ และครูตั้งคำถาม - ชี้แจงการทำกิจกรรม - ควบคุม ดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียน <p>บทบาทนักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาใบความรู้ และตอบคำถาม - ทำกิจกรรม แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบบันทึกกิจกรรม

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

กิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान	กิจกรรมแบบปกติ
<p>2.3 ชั้นสรุป (10 นาที)</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร</p> <p>บทบาทครู</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร่วมอภิปรายและสรุปกับนักเรียน <p>บทบาทนักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกันอภิปรายและสรุป 	<p>2.3 ชั้นสรุป (10 นาที)</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร</p> <p>บทบาทครู</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร่วมอภิปรายและสรุปกับนักเรียน <p>บทบาทนักเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกันอภิปรายและสรุป
<p>สื่อการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ เรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร 2. ใบบันทึกกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान เรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร 	<p>สื่อการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ เรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร 2. ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การกำหนดและควบคุมตัวแปร

4) นำแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानและแผนกิจกรรมแบบปกติให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมในเบื้องต้น แล้วปรับแก้แผนกิจกรรม จากนั้นจึงนำแผนกิจกรรมทั้ง 2 ชุด ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม และด้านกรวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์ในการเลือกผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

4.1) เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย คือ มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาไม่ต่ำกว่า 3 ปี และสำเร็จการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยทางการสอนระดับประถมศึกษาหรือมีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับการเรียนรู้ จำนวน 2 ท่าน

4.2) เป็นศึกษานิเทศก์ด้านการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีประสบการณ์ในการนิเทศการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษาอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 1 ท่าน

การพิจารณาความเหมาะสมของแผนกิจกรรมนี้พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความเหมาะสมของแผนกิจกรรม ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง เห็นด้วย
- 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินความเหมาะสมของแผนกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัย นำผลจากการประเมินในแต่ละด้านเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด แผนกิจกรรมที่มีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแผนกิจกรรมนั้นมีความเหมาะสมในการนำไปจัดกิจกรรม ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลผลดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง แผนกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับดีมาก
- คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง แผนกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับดี
- คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง แผนกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับพอใช้
- คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง แผนกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับต่ำ
- คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง แผนกิจกรรมไม่มีความเหมาะสม ต้องปรับปรุง

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และแผนกิจกรรมแบบปกติใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม และด้านการวัดและประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการพิจารณาดังตารางที่ 3.4 และ 3.5

ตารางที่ 3.4 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान

กิจกรรม ที่	เรื่อง	ผลการประเมินความเหมาะสม ของแผนกิจกรรมการคิดอภิमान			ค่าเฉลี่ย รายแผน
		ด้าน	ด้าน	ด้านการวัดและ	
		เนื้อหา	กิจกรรม	ประเมินผล	
1	การสังเกต	4.67	4.17	4.67	4.50
2	การวัด	4.83	4.50	4.67	4.67
3	การจำแนกประเภท	4.50	4.27	4.33	4.37
4	การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	4.17	4.00	4.33	4.17
5	การลงความเห็น ข้อมูล	4.00	3.87	4.17	4.01
6	การพยากรณ์	4.50	4.17	4.67	4.45
7	การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	5.00	5.00	4.83	4.94

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	เรื่อง	ผลการประเมินความเหมาะสม ของแผนกิจกรรมการคิดอภิमान			ค่าเฉลี่ย รายแผน
		ด้าน	ด้าน	ด้านการวัดและ	
		เนื้อหา	กิจกรรม	ประเมินผล	
8	การตั้งสมมติฐาน	4.70	4.33	4.67	4.57
9	การกำหนดและ ควบคุมตัวแปร	4.13	4.50	4.33	4.32
10	การทดลอง	4.33	4.00	4.50	4.28
ค่าเฉลี่ยรายด้าน		4.48	4.28	4.52	

จากผลการประเมินความเหมาะสมของแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान และแผนกิจกรรมแบบปกติ พบว่า แผนกิจกรรมทุกแผนมีค่าเฉลี่ยรวมรายแผนและค่าเฉลี่ยรวมในแต่ละด้านมากกว่า 3.51 แสดงว่าแผนกิจกรรมมีความเหมาะสมในการนำไปจัดกิจกรรมทั้งในด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม และด้านการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขแผนกิจกรรม ผู้วิจัยจึงปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้เป็นแผนกิจกรรมที่สมบูรณ์

ตารางที่ 3.5 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนกิจกรรมแบบปกติ

กิจกรรม ที่	เรื่อง	ผลการประเมินความเหมาะสม ของแผนกิจกรรมแบบปกติ			ค่าเฉลี่ย
		ด้าน	ด้าน	ด้านการวัดและ	
		เนื้อหา	กิจกรรม	ประเมินผล	
1	การสังเกต	4.67	4.33	4.67	4.56
2	การวัด	4.83	4.50	4.67	4.67
3	การจำแนกประเภท	4.67	4.13	4.33	4.38
4	การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	4.17	4.00	4.50	4.22
5	การลงความเห็นข้อมูล	4.00	4.17	4.17	4.11
6	การพยากรณ์	4.50	4.17	4.67	4.45

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

กิจกรรม ที่	เรื่อง	ผลการประเมินความเหมาะสม ของแผนกิจกรรมแบบปกติ			ค่าเฉลี่ย
		ด้าน เนื้อหา	ด้าน กิจกรรม	ด้านการวัดและ ประเมินผล	
		7	การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	5.00	
8	การตั้งสมมติฐาน	4.70	4.50	4.83	4.68
9	การกำหนดและควบคุม ตัวแปร	4.13	4.50	4.67	4.43
10	การทดลอง	4.33	3.87	4.33	4.18
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.50	4.27	4.55	

5) นำแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมกับเวลาในการจัดกิจกรรม และความชัดเจนของกิจกรรม

6) ปรับแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानให้เหมาะสมยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

6.2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนแบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ 1) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ (multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามที่วัด 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักถึงกลยุทธ์การเรียนรู้ 2) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามที่วัด 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อึดทนโน้ทนทางวิชาการ การกำกับตนเองด้านอารมณ์ และการมุ่งอนาคต มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบการวัด โดยศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนได้ 2 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งในแต่ละด้านมีองค์ประกอบดังนี้

1) ด้านพุทธิพิสัย มี 5 องค์ประกอบ คือ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้

2) ด้านจิตพิสัย มี 5 องค์ประกอบ คือ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองด้านอารมณ์ และการมุ่งอนาคต

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน หมายถึง การมีความรู้ ทักษะ และแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ ตระหนักรู้ถึงกลยุทธ์การเรียนรู้ของตน สามารถกำกับอารมณ์ตนเองในการเรียนรู้ได้ มีวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถหาความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้ ซึ่งสามารถวัดได้จากองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย จากแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยด้านพุทธิพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ ส่วนด้านจิตพิสัยประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ แรงจูงใจในการเรียนรู้ อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ ความภูมิใจในตนเอง การกำกับตนเองด้านอารมณ์ การมุ่งพัฒนา

การแยกแยะข้อความ หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น สามารถระบุใจความสำคัญของเนื้อเรื่องหรือข้อความที่กำหนดให้ได้

การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง กำหนดและควบคุมตัวแปร

การใช้กฎ หมายถึง ความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการใช้จินตนาการ รูปภาพ และแผนผังในการเรียนรู้ และมีวิธีคิดในกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่นได้

การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ หมายถึง การรับรู้ถึงลักษณะของงาน มีการตั้งเป้าหมายในงาน เลือกรูปแบบต่างๆที่ช่วยให้งานสำเร็จ กำกับตรวจสอบและปรับวิธีการให้ดีขึ้น และประเมินผลงานของตนเองได้

แรงจูงใจในการเรียนรู้ หมายถึง การมีความคิดเชิงบวกเกี่ยวกับการเรียนรู้ มีการมองอนาคตและเป้าหมายในการเรียนรู้ มีการสร้างภาพในใจเพื่อจูงใจในการเรียนรู้ และกระตุ้นจิตใจด้วยการให้รางวัลแก่ตนเองเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมทางการเรียนรู้

การเห็นคุณค่าในตนเอง หมายถึง การประเมินและตัดสินคุณค่าของตนเองตาม ความรู้สึกและการรับรู้ที่เกิดขึ้นในฐานะที่เป็นนักเรียน มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ ยอมรับ ความสามารถของตนและภาคภูมิใจเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียนของตน

อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ หมายถึง ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองที่มี ต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ในโรงเรียน อันได้แก่วิชาหลัก 3 วิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และวิทยาศาสตร์

การกำกับตนเองทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถในการควบคุมสภาวะทาง อารมณ์ของตนเองทั้งระยะสั้นและระยะยาวให้อยู่ในภาวะปกติในการดำเนินกิจกรรมทางการ เรียนรู้ สามารถที่จะดำเนินการเรียนรู้ได้แม้ว่าจะอยู่ในสภาวะที่มีความวิตกกังวล ไม่กลัวความ ผิดพลาด และสามารถฟื้นตัวจากความผิดหวังได้อย่างรวดเร็ว

การมุ่งพัฒนา หมายถึง การมีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถ เรียนรู้ได้และพัฒนาได้ตลอดชีวิตหากใช้ความพยายาม มีความภาคภูมิใจเมื่อสามารถเรียนรู้ได้ดี ขึ้น และมีการปรับตัวเกี่ยวกับการเรียนรู้หรือสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

ขั้นที่ 2 สร้างผังข้อคำถามของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้าน พุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย โดยกำหนดให้แต่ละองค์ประกอบมีจำนวนข้อคำถามเท่ากัน ซึ่งแบบวัด ด้านพุทธิพิสัยวัด 5 องค์ประกอบ จำนวน 30 ข้อ แต่ละองค์ประกอบมีจำนวนข้อคำถาม 6 ข้อ และ แบบวัดด้านจิตพิสัยวัด 5 องค์ประกอบ จำนวน 30 ข้อ แต่ละองค์ประกอบมีข้อคำถาม 6 ข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 3.6 และ 3.7

ตารางที่ 3.6 ผังข้อคำถามของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย

องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย	พฤติกรรมที่บ่งชี้	จำนวน ข้อ
1. การแยกแยะข้อความ	1) ระบุข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น 2) ตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อเรื่องหรือข้อความที่ กำหนดให้	6
2. การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	1) ตั้งสมมติฐาน 2) กำหนดและควบคุมตัวแปร 3) ระบุวิธีการทดลอง	6
3. การใช้กฎ	1) ใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดในการแก้ สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้	6

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย	พฤติกรรมที่บ่งชี้	จำนวน ข้อ
4. ความคิดสร้างสรรค์	1) ใช้รูปภาพและแผนผังในการเรียนรู้ 2) ระบุปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้	6
5. การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	1) ระบุลักษณะของงาน 2) ตั้งเป้าหมายในการเรียน 3) เลือกวิธีการในการเรียนรู้ 4) กำกับตรวจสอบและปรับวิธีการเรียนรู้ให้ดีขึ้น 5) ประเมินผลงานของตน	6
	รวม	30

ตารางที่ 3.7 ผังข้อคำถามของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย

องค์ประกอบด้านจิตพิสัย	พฤติกรรมที่บ่งชี้	จำนวนข้อ
1. แรงจูงใจในการเรียนรู้	1) มีความคิดเชิงบวกเกี่ยวกับการเรียนรู้ 2) มีการมองอนาคตและเป้าหมายในการเรียนรู้ 3) มีการสร้างภาพในใจ และกระตุ้นจิตใจเพื่อจูงใจในการเรียนรู้	6
2. การเห็นคุณค่าในตนเอง	1) มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ และยอมรับความสามารถของตน 2) มีความภาคภูมิใจเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียนของตน	6
3. อึดทนโน้ตหนักทางวิชาการ	1) มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองที่มีต่อการเรียนในวิชาหลัก 3 วิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และวิทยาศาสตร์	6

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

องค์ประกอบด้านจิตพิสัย	พฤติกรรมที่บ่งชี้	จำนวนข้อ
4. การกำกับตนเองทาง อารมณ์	1) มีอารมณ์ที่มั่นคงในการเรียนรู้ 2) มีวิธีการลดความวิตกกังวลในการเรียน 3) กล้าเผชิญกับความผิดพลาด	6
5. การมุ่งพัฒนา	1) มีความเชื่อมั่นว่าการเรียนรู้สามารถ พัฒนาได้และทำได้ตลอดชีวิต 2) มีความภาคภูมิใจเมื่อสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น 3) มีการปรับตัวเกี่ยวกับการเรียนรู้หรือ สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป	6
รวม		30

ขั้นที่ 3 สร้างข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สำหรับแบบวัดด้านพุทธิพิสัย และแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับแบบวัดด้านจิตพิสัย ให้ครอบคลุมนิยามเชิงปฏิบัติการ แบบวัดด้านพุทธิพิสัยประกอบด้วยข้อคำถาม 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามจากแบบวัดของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ PISA (OECD, 2006) และแบบวัดทักษะข้ามหลักสูตร (cross-curricular skills test, CCST) (Meijer, Elshout-Mohr & Van Hout-Wolters, 2001) ให้เหมาะสมกับบริบทและระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนแบบวัดด้านจิตพิสัยประกอบด้วยข้อคำถาม 42 ข้อ การสร้างข้อคำถามทั้ง 2 ด้าน ยึดหลักการสร้างข้อคำถามที่ควรสร้างเพื่อไว้ 25% ของจำนวนข้อคำถามที่ต้องการ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ดังนั้นเมื่อคิดเทียบกับจำนวนข้อคำถามที่ต้องการจำนวน 30 ข้อ คิดเป็นข้อคำถามที่เพื่อไว้ 33.33% และ 40.00% สำหรับแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัยตามลำดับ โดยมีโครงสร้างของแบบวัดที่สร้างขึ้นดังตารางที่ 3.8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	จำนวนข้อที่สร้างขึ้น	จำนวนข้อที่ต้องการ
1. ด้านพุทธิพิสัย		
1.1 การแยกแยะข้อความ	8	6
1.2 การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	8	6
1.3 การใช้กฎ	8	6
1.4 ความคิดสร้างสรรค์	8	6
1.5 การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	8	6
รวม	40	30
2. ด้านจิตพิสัย		
2.1 แรงจูงใจในการเรียนรู้	8	6
2.2 การเห็นคุณค่าในตนเอง	8	6
2.3 อึดทนในทัศนทางวิชาการ	9	6
2.4 การกำกับตนเองทางอารมณ์	9	6
2.5 การมุ่งพัฒนา	8	6
รวม	42	30

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบวัดที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาเบื้องต้น แล้วปรับแก้แบบวัด จากนั้นจึงนำแบบวัดพร้อมทั้งนิยามเชิงปฏิบัติการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบข้อคำถามที่สร้างขึ้นว่าวัดได้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการ และมีความเหมาะสมของภาษาที่ใช้หรือไม่ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการเรียนรู้และจิตวิทยาการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา คือ สำเร็จการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยทางด้านประถมวิทย์และ/หรือจิตวิทยาการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน

2) เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา คือ มีประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาวัดและประเมินผลทางการศึกษาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 3 ปี และสำเร็จการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยหรือดุขปริญญาบัณฑิตทางการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 2 ท่าน

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดนี้พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามจากค่าดัชนีความสอดคล้องหรือ IOC (item objective congruence) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือ

ว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับโครงสร้างและนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งในการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัด

หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบวัดทั้ง 2 ชุดแล้วจึงนำผลการตรวจสอบมาคำนวณหาดัชนี ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนผลการตัดสินในแต่ละข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มาคำนวณหาดัชนี IOC เป็นรายข้อ ผลการพิจารณาดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	จำนวนข้อคำถามที่สร้างขึ้น	ข้อที่	ค่าดัชนี IOC	ผลการพิจารณา
ด้านพุทธิพิสัย				
1. การแยกแยะข้อความ	8	1	0.60	คัดเลือกไว้
		2	0.80	คัดเลือกไว้
		3	0.60	คัดเลือกไว้
		4	0.80	คัดเลือกไว้
		5	0.60	คัดเลือกไว้
		6	0.80	คัดเลือกไว้
		7	1.00	คัดเลือกไว้
		8	0.60	คัดเลือกไว้
2. การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	8	9	1.00	คัดเลือกไว้
		10	1.00	คัดเลือกไว้
		11	1.00	คัดเลือกไว้
		12	1.00	คัดเลือกไว้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	จำนวนข้อคำถามที่สร้างขึ้น	ข้อที่	ค่าดัชนี IOC	ผลการพิจารณา
		13	1.00	คัดเลือกไว้
		14	1.00	คัดเลือกไว้
		15	1.00	คัดเลือกไว้
		16	1.00	คัดเลือกไว้
3. การใช้กฎ	8	20	0.80	คัดเลือกไว้
		26	0.80	คัดเลือกไว้
		27	0.80	คัดเลือกไว้
		28	0.80	คัดเลือกไว้
		29	0.60	คัดเลือกไว้
		30	0.60	คัดเลือกไว้
		31	0.60	คัดเลือกไว้
		32	0.60	คัดเลือกไว้
4. ความคิดสร้างสรรค์	8	17	0.80	คัดเลือกไว้
		18	0.80	คัดเลือกไว้
		19	0.80	คัดเลือกไว้
		21	0.80	คัดเลือกไว้
		22	0.80	คัดเลือกไว้
		23	0.80	คัดเลือกไว้
		24	0.80	คัดเลือกไว้
		25	0.80	คัดเลือกไว้
5. การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	8	33	0.60	คัดเลือกไว้
		34	0.60	คัดเลือกไว้
		35	0.60	คัดเลือกไว้
		36	0.80	คัดเลือกไว้
		37	1.0	คัดเลือกไว้
		38	0.80	คัดเลือกไว้
		39	0.60	คัดเลือกไว้
		40	0.60	คัดเลือกไว้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	จำนวนข้อคำถามที่สร้างขึ้น	ข้อที่	ค่าดัชนี IOC	ผลการพิจารณา
ด้านจิตพิสัย				
1. แรงจูงใจในการเรียนรู้	8	1	0.6	คัดเลือกไว้
		2	0.8	คัดเลือกไว้
		3	0.8	คัดเลือกไว้
		4	0.8	คัดเลือกไว้
		5	0.6	คัดเลือกไว้
		6	0.8	คัดเลือกไว้
		7	0.6	คัดเลือกไว้
		8	0.4	คัดทิ้ง
2. การเห็นคุณค่าในตนเอง	8	9	0.8	คัดเลือกไว้
		10	0.4	คัดทิ้ง
		11	0.6	คัดเลือกไว้
		12	0.8	คัดเลือกไว้
		13	0.8	คัดเลือกไว้
		14	1.0	คัดเลือกไว้
		15	0.4	คัดทิ้ง
		16	0.8	คัดเลือกไว้
3. อุดมโนทัศน์ทางวิชาการ	9	17	1.0	คัดเลือกไว้
		18	0.8	คัดเลือกไว้
		19	1.0	คัดเลือกไว้
		20	1.0	คัดเลือกไว้
		21	0.8	คัดเลือกไว้
		22	1.0	คัดเลือกไว้
		23	1.0	คัดเลือกไว้
		24	0.8	คัดเลือกไว้
		25	1.0	คัดเลือกไว้
4. การกำกับตนเองทางอารมณ์	9	26	1.0	คัดเลือกไว้
		27	1.0	คัดเลือกไว้
		28	0.8	คัดเลือกไว้
		29	0.8	คัดเลือกไว้
		30	0.8	คัดเลือกไว้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	จำนวนข้อคำถามที่สร้างขึ้น	ข้อที่	ค่าดัชนี IOC	ผลการพิจารณา
		31	0.8	คัดเลือกไว้
		32	0.8	คัดเลือกไว้
		33	0.8	คัดเลือกไว้
		34	0.8	คัดเลือกไว้
5. การมุ่งพัฒนา	8	35	0.8	คัดเลือกไว้
		36	0.6	คัดเลือกไว้
		37	0.8	คัดเลือกไว้
		38	0.6	คัดเลือกไว้
		39	-1.0	คัดทิ้ง
		40	0.8	คัดเลือกไว้
		41	0.8	คัดเลือกไว้
		42	0.8	คัดเลือกไว้

จากผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญพบว่าข้อคำถามของแบบวัดด้านพุทธิพิสัยทุกข้อมีค่าดัชนี IOC มากกว่า 0.50 ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อคำถามไว้ทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ ส่วนแบบวัดด้านจิตพิสัย พบว่ามีข้อคำถาม 4 ข้อ ในด้านแรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง และการมุ่งพัฒนาที่มีค่าดัชนี IOC ต่ำกว่า 0.50 จึงคัดข้อนั้นทิ้ง ส่วนข้อคำถามที่เหลืออีก 38 ข้อ ทุกข้อมีค่าดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามด้านภาษาและความเหมาะสมเป็นรายข้อเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และคัดเลือกข้อคำถามของแบบวัดด้านจิตพิสัยให้เหลือ 30 ข้อ เพื่อให้ได้แบบวัดที่สมบูรณ์ (รายละเอียดการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแสดงในภาคผนวก จ)

ขั้นที่ 5 นำแบบวัดไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ในแบบวัด พบว่านักเรียนมีความเข้าใจในรูปแบบของคำชี้แจง ข้อคำถาม ตัวเลือก และรูปแบบการตอบของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัย

หลังจากปรับปรุงแบบวัดจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด มีรายละเอียดดังนี้

1) แบบวัดด้านพุทธิพิสัย เป็นแบบวัดแบบเลือกตอบ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้วยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (cronbach's alpha coefficient) โดยใช้โปรแกรม TAP แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) แล้วปรับปรุงตัวลองให้เหมาะสม และคัดเลือกข้อคำถามให้เหลือจำนวน 30 ข้อ

สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อคำถามในแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยจากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างพบว่า แบบวัดมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.64 ค่าความยากง่ายเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.40 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.50 ค่าความเที่ยง KR20 ของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 ซึ่งจัดว่ามีความเที่ยงในระดับสูง (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552) แสดงว่าข้อคำถามในแบบวัดด้านพุทธิพิสัยมีคุณภาพสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

2) แบบวัดด้านจิตพิสัย เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์คุณภาพด้วยการหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่ามีค่าความเที่ยง KR20 ของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 ซึ่งจัดว่ามีความเที่ยงในระดับสูง (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552) แสดงว่าข้อคำถามในแบบวัดด้านจิตพิสัยมีคุณภาพสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ รายละเอียดผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อแสดงในภาคผนวก ๑

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่เรียนด้านพุทธิพิสัย

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที

.....

สถานการณ์ที่ 1: ให้นักเรียนอ่านคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ของนักเรียนต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1-3

ภูผา : “ความท้าทายในการสำรวจอวกาศเป็นแรงบันดาลใจให้กับคนหลายคน เราฝ่าฝืนถึงท้องฟ้า ประารถนาที่จะเอื้อมไปถึงและสัมผัสดวงดาว สื่อสารกับบางสิ่งบางอย่างที่เราได้เพียงแต่จินตนาการว่ามีอยู่จริง ประารถนาที่จะรู้ว่า...มีแค่เราหรือไม่ การสำรวจอวกาศเป็นการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งขับเคลื่อนโลกของเรา เป็นความหวังและความปรารถนาที่จะนำเราไปสู่อนาคต”

ธิดา : “เราทำลายป่าดงดิบเพื่อน้ำมันที่อยู่ใต้ดิน เราต้องทำลายดาวเคราะห์ดวงอื่นด้วยหรือไม่เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่เราสร้างขึ้นเอง การสำรวจอวกาศทำให้เกิดความเชื่อที่เป็นอันตรายว่า ปัญหาของมนุษย์สามารถแก้ไขได้โดยเพิ่มการครอบครองสิ่งแวดล้อม ถ้าเรารู้ว่ามีดาวเคราะห์ดวงอื่นรอให้เราไปใช้ทรัพยากร เราจะรู้สึกมีอิสระเสรีในการรุกรานทรัพยากรธรรมชาติไปเรื่อยๆ เราทำความเสียหายให้แก่โลกมามากแล้ว เราควรปล่อยให้อวกาศภายนอกโลกอยู่อย่างที่มีน้ำมัน”

วีร์ : “ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทรัพยากรของโลกจึงหมดไป สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ถ้าเรายังคงใช้ชีวิตอย่างที่เป็นอยู่ แผ่นดินที่อุดมสมบูรณ์จะหมดไป เกิดภาวะความอดอยากและโรคภัยต่างๆ อวกาศเป็นดินแดนว่างเปล่าที่กว้างใหญ่ไพศาล ซึ่งเราสามารถใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ การสนับสนุนให้มีการสำรวจอวกาศ ในวันหนึ่งเราอาจค้นพบดาวเคราะห์ที่เราสามารถอาศัยอยู่ได้ การหยุดทำการสำรวจอวกาศเพื่อที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเป็นความคิดที่แคบ เราต้องเรียนรู้ที่จะคิดถึงคนรุ่นหลัง”

1. ข้อใดน่าจะเป็นคำถามที่ใช้ถามนักเรียนทั้ง 3 คน
 - ก. คุณเชื่อว่ามีสิ่งมีชีวิตนอกโลกหรือไม่ อย่างไร
 - ข. อะไรคือปัญหาหลักที่ส่งผลต่อการวิจัยอวกาศ
 - ค. อะไรคือปัญหาหลักที่โลกกำลังเผชิญอยู่ทุกวันนี้
 - ง. คุณสนับสนุนให้มีการสำรวจอวกาศหรือไม่ อย่างไร
2. นักเรียนคนใดที่มีความคิดเห็นตรงข้ามกับวีร์
 - ก. ภูผา
 - ข. ธิดา
 - ค. ทั้งภูผาและธิดา
 - ง. ไม่ใช่ทั้งภูผาและธิดา
3. คำตอบใดของนักเรียนเป็นข้อเท็จจริง
 - ก. มลภาวะเป็นสาเหตุทำให้เกิดรูในชั้นโอโซน
 - ข. เราควรปล่อยให้อวกาศภายนอกโลกอยู่อย่างที่มีน้ำมัน
 - ค. การหยุดทำการสำรวจอวกาศเป็นความคิดที่แคบ
 - ง. เราอาจค้นพบดาวเคราะห์ที่เราสามารถอาศัยอยู่ได้

สถานการณ์ที่ 2: ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4-6

กาชาดจัดโครงการสร้างภูมิคุ้มกันไข้หวัดใหญ่

วิธีที่ดีที่สุดสำหรับการต่อสู้กับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ คือการมีร่างกายที่สมส่วนและแข็งแรง การออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันและรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เช่น ผักและผลไม้ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายต่อสู้กับไวรัสชนิดนี้ได้

กาชาดได้จัดให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่แก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานกาชาด เพื่อเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะป้องกันเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ไม่ให้แพร่กระจายในกลุ่มเจ้าหน้าที่ด้วยกัน ทางโปรแกรมได้จัดพยาบาลมาฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันไข้หวัดใหญ่ให้แก่เจ้าหน้าที่ในระหว่างชั่วโมงการทำงานในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม โปรแกรมนี้ไม่เสียค่าใช้จ่าย เจ้าหน้าที่ทุกคนสามารถเข้ารับโปรแกรมนี้ได้แล้วแต่ความสมัครใจ

มีคำแนะนำจากทางการแพทย์ว่าการฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันจะช่วยป้องกันการเกิดโรคไข้หวัดใหญ่ได้ แต่อย่างไรก็ตาม อาจส่งผลข้างเคียงเล็กน้อย เช่น เกิดความเมื่อยล้า มีไข้ต่ำ แขนอ่อนล้า

ใครควรเข้ารับโปรแกรม? ทุกคนที่สนใจในการได้รับการป้องกันไวรัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคนวัย 65 ปีขึ้นไป และผู้ที่เป็นโรคอ่อนเพลียเรื้อรัง โดยเฉพาะโรคเกี่ยวกับหัวใจ หลอดลมปอด หรือเบาหวาน **ใครไม่ควรเข้ารับโปรแกรม?** ผู้ที่แพ้ไข่ ผู้ที่ป่วยมีไข้สูง สตรีมีครรภ์ ผู้ที่แพ้การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่

ผู้ที่ประสงค์จะเข้ารับการฉีดวัคซีน โปรดแจ้งแก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคลก่อนวันที่ 7 มกราคม สำหรับผู้ที่ไม่สามารถเข้ารับการฉีดวัคซีนได้ในเวลาที่จัดให้แต่มีความประสงค์จะฉีดวัคซีน โปรดแจ้งแก่ฝ่ายบุคคลเพื่อที่จะหาโอกาสในการจัดในช่วงเวลาอื่นเพิ่มเติม

4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับโครงการสร้างภูมิคุ้มกันโรคไข้หวัดใหญ่จากเนื้อเรื่อง

- ก. แพทย์จะเป็นผู้ฉีดวัคซีนให้
- ข. ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะได้รับโบนัสพิเศษ
- ค. การรับวัคซีนขึ้นอยู่กับความสมัครใจของผู้เข้าร่วม
- ง. ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะต้องออกกำลังกายในตอนเย็น

5. “ถ้าต้องการป้องกันตนเองจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ ด้วยการฉีดวัคซีน.....”

ข้อใดคือประโยชน์ในช่องว่างที่อาจสรุปได้จากบทความ

- ก. เป็นความคิดที่ดี แต่ไม่สามารถแทนที่การออกกำลังกายและอาหารที่มีประโยชน์ได้
- ข. เป็นวิธีที่ไม่จำเป็น ถ้าได้ออกกำลังกายและกินอาหารที่มีประโยชน์เป็นประจำอยู่แล้ว
- ค. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการออกกำลังกายและการกินอาหารที่มีประโยชน์ แต่มีความเสี่ยงสูงกว่า
- ง. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเท่ากับการออกกำลังกายและการกินอาหารที่มีประโยชน์ และมีปัญหาน้อยกว่า

6. จากข้อมูล เจ้าหน้าที่คนใดควรไปติดต่อฝ่ายบุคคล

- ก. นางนุชต้องการเข้ารับการฉีดวัคซีนแต่เธอตั้งครรภ์ได้ 6 เดือนแล้ว
- ข. เกเรียงไกรต้องการทราบว่า เจ้าหน้าที่ทุกคนต้องเข้ารับการฉีดวัคซีนหรือไม่
- ค. ลัดดาไม่ต้องการเข้ารับการฉีดวัคซีนเพราะเธอเชื่อในภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติมากกว่า
- ง. วิมลต้องการเข้ารับการฉีดวัคซีน แต่ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม เธอจะลาพักก่อน

7. นิด ทดลองเลี้ยงนกชนิดหนึ่ง โดยให้อาหารต่างกัน ดังนี้ ตัวที่ 1 ให้กินเมล็ดธัญพืช ส่วนตัวที่ 2 ให้กินเศษอาหาร ในปริมาณเท่ากัน เป็นเวลา 1 เดือน แล้วดูการเจริญเติบโตของนกทั้งสองตัว การทดลองดังกล่าวเป็นการทดสอบสมมติฐานในข้อใด

- ก. นกชนิดนี้ชอบกินเมล็ดธัญพืชมากกว่าเศษอาหาร
- ข. ปริมาณการให้อาหารมีผลต่อการสืบพันธุ์ของนกชนิดนี้
- ค. ปริมาณการให้อาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของนกชนิดนี้
- ง. นกชนิดนี้เลี้ยงด้วยเมล็ดธัญพืชจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าเลี้ยงด้วยเศษอาหาร

8. นักเรียนคนหนึ่งสงสัยว่า “พื้นผิวสัมผัสทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ต่างกันอย่างไร” จึงทำการศึกษาค้นคว้า แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ ข้อใดเป็นสมมติฐานของปัญหานี้

- ก. การเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- ข. วัตถุขนาดเล็กจะเคลื่อนที่ได้ดีกว่าวัตถุขนาดใหญ่
- ค. วัตถุจะเคลื่อนที่บนพื้นผิวเรียบได้ดีกว่าพื้นผิวขรุขระ
- ง. การเคลื่อนที่ของวัตถุมีความสัมพันธ์กับพื้นผิวสัมผัส

สถานการณ์ที่ 3: ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 9 และ 10

คุณลุงนึกกังวลว่าอากาศที่หนาวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศของเขา จึงทำการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ ด้วยการเพาะเมล็ดมะเขือเทศลงในกระถางที่เหมือนกัน 4 กระถาง ใช้ดินชนิดเดียวกัน และรดน้ำปริมาณเท่ากัน เขาวางกระถางแต่ละใบที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ดังรูป แล้วบันทึกอัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์



9. ข้อใดคือตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองตามลำดับ

- ก. อุณหภูมิ และ อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- ข. ชนิดของดิน และ อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- ค. อัตราการเจริญเติบโตของพืช และอุณหภูมิ
- ง. อัตราการเจริญเติบโตของพืช และชนิดกระถาง

10. ข้อใดคือตัวแปรควบคุมในการทดลอง

- ก. อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- ข. อุณหภูมิ ชนิดของดิน ปริมาณน้ำที่รด
- ค. อุณหภูมิ อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- ง. ชนิดของดิน ชนิดของกระถาง ปริมาณน้ำที่รด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่เรียนด้านจิตพิสัย

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามโดยใช้เครื่องหมาย ในช่อง ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ	4	หมายถึง	เห็นด้วย
ระดับ	3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ระดับ	2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ระดับ	1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	บุคคลที่ชอบเรียนรู้อยู่เสมอ จะประสบความสำเร็จในวันข้างหน้า					
2	ฉันเคยนึกถึงอาชีพในอนาคตของตนเอง					
3	ฉันตั้งใจเรียน เมื่อนึกถึงผลการเรียนที่ดีที่จะตามมา					
4	ฉันสร้างกำลังใจในการเรียนโดยการยึดแบบอย่างบุคคลที่ประสบความสำเร็จ					
5	ฉันเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญ					
6	ในการเรียนแต่ละวัน ฉันรู้สึกภูมิใจที่ได้เรียนรู้มากขึ้น					
7	ฉันจัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งคนหนึ่งในห้อง					
8	ฉันสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนด้วยตนเองได้ โดยไม่ต้องคอยถามใคร					
9	ฉันมักเป็นที่ฟังของเพื่อนได้ในเรื่องการเรียน					
10	ฉันมักได้รับคำชมจากครูเกี่ยวกับการเรียน					
11	เพื่อนๆ มักคล้อยตามความคิดของฉันเวลาทำงานกลุ่ม					
12	ฉันมีความภาคภูมิใจในความสามารถเกี่ยวกับการเรียนของตน					

7. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลอง โดยศึกษาแบบสองกลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่ม ทำการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนได้รับการทดลอง การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะเตรียมการทดลอง ระยะดำเนินการทดลอง และระยะหลังการทดลอง

7.1 ระยะเตรียมการทดลอง

- 1) ทำหนังสือขอความร่วมมือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้
- 2) สร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัย
- 3) เตรียมสื่อการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ใบบันทึกกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง

7.2 ระยะดำเนินการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถจัดกิจกรรมได้สัปดาห์ละ 1 คาบในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน 2 ห้อง ห้องละ 32 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 64 คน ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 10 สัปดาห์ ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ทำการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมก่อนทำการทดลองพร้อมกัน ในสัปดาห์ที่ 1 โดยใช้แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice) 4 ตัวเลือก และแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ
2. จัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानสำหรับนักเรียนกลุ่มทดลอง และกิจกรรมแบบปกติสำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 10 สัปดาห์
3. เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับ 1) การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 2) การแสดงออกทางอารมณ์ขณะทำกิจกรรม และ 3) พฤติกรรมในชั้นเรียน โดยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 10 ครั้ง
4. ทำการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังทำการทดลองพร้อมกัน ในสัปดาห์ที่ 10 โดยใช้แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนฉบับเดิมที่ใช้วัดก่อนการทดลอง รายละเอียดการจัดกิจกรรมในการดำเนินการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 กิจกรรมในการดำเนินการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ ที่	กิจกรรมในการดำเนินการทดลอง	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	ทำแบบวัดการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อน การทดลอง	ทำแบบวัดการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อน การทดลอง
1	ทำกิจกรรม เรื่อง การสังเกต	ทำกิจกรรม เรื่อง การสังเกต
2	ทำกิจกรรม เรื่อง การวัด	ทำกิจกรรม เรื่อง การวัด
3	ทำกิจกรรม เรื่อง การจำแนกประเภท	ทำกิจกรรม เรื่อง การจำแนกประเภท
4	ทำกิจกรรม เรื่อง การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	ทำกิจกรรม เรื่อง การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
5	ทำกิจกรรม เรื่อง การพยากรณ์	ทำกิจกรรม เรื่อง การพยากรณ์
6	ทำกิจกรรม เรื่อง การลงความเห็นข้อมูล	ทำกิจกรรม เรื่อง การลงความเห็นข้อมูล
7	ทำกิจกรรม เรื่อง การจัดกระทำและ นำเสนอข้อมูล	ทำกิจกรรม เรื่อง การจัดกระทำและ นำเสนอข้อมูล
8	ทำกิจกรรม เรื่อง การตั้งสมมติฐาน	ทำกิจกรรม เรื่อง การตั้งสมมติฐาน
9	ทำกิจกรรม เรื่อง การกำหนดและควบคุม ตัวแปร	ทำกิจกรรม เรื่อง การกำหนดและควบคุม ตัวแปร
10	ทำกิจกรรม เรื่อง การทดลอง	ทำกิจกรรม เรื่อง การทดลอง
	ทำแบบวัดการเรียนรู้ที่จะเรียนหลัง การทดลอง	ทำแบบวัดการเรียนรู้ที่จะเรียนหลัง การทดลอง

7.3 ระยะเวลาหลังการทดลอง

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง และข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกตมาวิเคราะห์ห้ข้อมูล และรายงานผล

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8.2 เปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย ด้วยสถิติทดสอบ One-way MANOVA เพื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง

8.3 เปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย หลังการทดลอง เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน โดยมีเกณฑ์ในการเลือกสถิติที่ใช้ทดสอบจากการพิจารณาผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลอง (ในข้อ 7.2) หากนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่เท่าเทียมกัน อาจทำให้ผลการทดลองที่ได้ไม่ได้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพียงอย่างเดียว จะใช้สถิติ One-way MANCOVA ในการทดสอบ โดยใช้คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อน การทดลองเป็นตัวแปรปรับ (covariate) แต่หากผลการทดสอบคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ใช้การทดสอบด้วยสถิติทดสอบ One-way MANOVA และวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (effect size)

8.4 เปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนเพื่อศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของกลุ่มทดลอง หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानด้วยสถิติทดสอบที (t-test for dependent) และวิเคราะห์หาขนาดอิทธิพลด้วยวิธีของ Cohen

8.5 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การแสดงออกทางอารมณ์ขณะทำกิจกรรม และพฤติกรรมในชั้นเรียนด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำมาสรุปร่างข้อสรุป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบผลของการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน และ 2) เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพเริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

1.1 การวิเคราะห์ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลของการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์พัฒนาการของกลุ่มทดลอง

3.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนและหลังการทดลอง

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพเริ่มต้นของกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 2 ครั้ง คือ การวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้แบบวัดชุดเดียวกันทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งประกอบด้วยแบบวัด 2 ฉบับ คือ 1) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน และ 2) แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของเพศของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มทดลองมีจำนวนนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย โดยมีจำนวนนักเรียนหญิง 18 คน จำนวนนักเรียนชาย 14 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 และ 43.75 ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีจำนวนนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิง โดยมีจำนวนนักเรียนหญิง 15 คน จำนวนนักเรียนชาย 17 คน คิดเป็นร้อยละ 46.87 และ 53.13 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของเกรดเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มทดลองมีนักเรียนที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01-4.00 จำนวน 18 คน นักเรียนที่มีเกรดเฉลี่ย 2.01-3.00 จำนวน 10 คน และนักเรียนที่มีเกรดเฉลี่ย 1.01-2.00 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25, 31.25 และ 12.50 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีนักเรียนที่มีเกรดเฉลี่ย 3.01-4.00 จำนวน 15 คน นักเรียนที่มีเกรดเฉลี่ย 2.01-3.00 จำนวน 12 คน และนักเรียนที่มีเกรดเฉลี่ย 1.01-2.00 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 46.87, 37.50 และ 15.63 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและเกรดเฉลี่ย

		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	14	43.75	17	53.13
	หญิง	18	56.25	15	46.87
	รวม	32	100.00	32	100.00
เกรดเฉลี่ย	3.01 - 4.00	18	56.25	16	46.87
	2.01 - 3.00	12	31.25	14	37.50
	1.01 - 2.00	2	12.50	2	15.63
	0.00 - 1.00	0	0.00	0	0.00
	รวม	32	100.00	32	100.00

1.1.2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของภูมิภาคหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของเพศในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบไค-สแควร์ พบว่า มีค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 0.56 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 1 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.45 (ค่า $p > 0.05$) แสดงว่าเพศของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีสัดส่วนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของเกรดเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมมีระดับเกรดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 0.34, p = 0.73$) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบเกรดเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
เกรดเฉลี่ย	3.27	0.63	3.21	0.62	0.34	0.73

จากผลการวิเคราะห์ภูมิภาคหลังของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับเพศและเกรดเฉลี่ย สรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีสัดส่วนของเพศและระดับเกรดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป อยู่ในระดับสูงมาก

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 60-79 อยู่ในระดับสูง

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40-59 อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 20-39 อยู่ในระดับต่ำ

คะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำกว่าร้อยละ 20 อยู่ในระดับต่ำมาก

การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยรายด้านพุทธิพิสัย

- 24.00 – 30.00 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับสูงมาก
 18.00 – 23.99 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับสูง
 12.00 – 17.99 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยปานกลาง
 6.00 – 11.99 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับต่ำ
 0.00 – 5.99 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับต่ำมาก

การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย

- 4.80 – 6.00 หมายถึง มีความสามารถในองค์ประกอบย่อยด้านพุทธิพิสัยในระดับสูงมาก
 3.60 – 4.79 หมายถึง มีความสามารถในองค์ประกอบย่อยด้านพุทธิพิสัยในระดับสูง
 2.40 – 3.59 หมายถึง มีความสามารถในองค์ประกอบย่อยด้านพุทธิพิสัยในระดับปานกลาง
 1.20 – 2.39 หมายถึง มีความสามารถในองค์ประกอบย่อยด้านพุทธิพิสัยในระดับต่ำ
 0.00 – 1.19 หมายถึง มีความสามารถในองค์ประกอบย่อยในระดับต่ำมาก

การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยรายด้านและคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบด้านจิตพิสัย

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับสูงมาก
 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับสูง
 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยปานกลาง
 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับต่ำ
 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับต่ำมาก

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน กล่าวคือ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยเท่ากับ 12.19 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยก่อนการทดลองในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 23.00 และ 5.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.56$, $Ku = 0.69$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยเท่ากับ 12.31 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยก่อนการทดลองในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 22.00 และ 4.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.13$, $Ku = 0.84$) แสดงว่า

นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยใกล้เคียงกัน แต่มีการแจกแจงของคะแนนต่างกัน กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยด้านจิตพิสัยของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 3.82 แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.63 และ 2.57 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้ใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.62$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย สำหรับความโด่ง พบว่า มีค่าสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 0.91$) แสดงว่าคะแนนมีการกระจายน้อย ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยด้านจิตพิสัยเท่ากับ 3.90 แสดงว่านักเรียนกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับสูงเช่นเดียวกัน คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.73 และ 3.10 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.29, Ku = -0.14$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลอง

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	กลุ่ม	Mean	Min	Max	SD	Sk	Ku
ด้านพุทธิพิสัย	กลุ่มทดลอง	12.19	5.00	23.00	3.75	0.56	0.69
	กลุ่มควบคุม	12.31	4.00	22.00	3.69	0.13	0.84
ด้านจิตพิสัย	กลุ่มทดลอง	3.82	2.57	4.63	0.45	-0.62	0.91
	กลุ่มควบคุม	3.90	3.10	4.73	0.39	0.29	-0.14

หากพิจารณาคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนโดยจำแนกตามองค์ประกอบย่อยทั้งหมด 10 องค์ประกอบ กล่าวคือ ด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) การแยกแยะข้อความ 2) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 3) การใช้กฎ 4) ความคิดสร้างสรรค์ และ 5) การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ และด้านจิตพิสัย ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ 1) แรงจูงใจในการเรียนรู้ 2) การเห็นคุณค่าในตนเอง 3) อึดทนในทัศนทางวิชาการ 4) การกำกับตนเองทางอารมณ์ และ 5) การมุ่งพัฒนา พบว่า โดยภาพรวม คะแนนเฉลี่ยในแต่ละ

องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความใกล้เคียงกัน รายละเอียดมีดังนี้

คะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย

คะแนนเฉลี่ยด้านการแยกแยะข้อความก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2.16 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะข้อความในระดับต่ำ คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.15$, $Ku = 0.021$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านการแยกแยะข้อความเท่ากับ 1.97 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะข้อความในระดับต่ำ คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.063$, $Ku = -0.74$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2.22 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 1.56$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 3.93$) แสดงว่าคะแนนมีการกระจายน้อย สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เท่ากับ 2.78 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.29$, $Ku = -0.046$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการใช้กฎก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2.28 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้กฎในระดับต่ำ คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.42$, $Ku = 0.046$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านการใช้กฎเท่ากับ 2.03 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้กฎในระดับต่ำ คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และ

ความโด่งไถ่เคียงไค้งปกติ ($Sk = 0.019$, $Ku = -0.73$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนไถ่เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2.88 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งไถ่เคียงไค้งปกติ ($Sk = 0.25$, $Ku = -0.66$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนไถ่เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 2.72 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งไถ่เคียงไค้งปกติ ($Sk = 0.046$, $Ku = -0.32$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนไถ่เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 2.72 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งไถ่เคียงไค้งปกติ ($Sk = 0.36$, $Ku = -0.80$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนไถ่เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้เท่ากับ 2.81 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.00 และ 0.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งไถ่เคียงไค้งปกติ ($Sk = 0.28$, $Ku = 0.44$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนไถ่เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลอง
จำแนกตามองค์ประกอบย่อย

องค์ประกอบย่อย	กลุ่ม	Mean	Min	Max	SD	Sk	Ku
ด้านพุทธิพิสัย							
การแยกแยะข้อความ	กลุ่มทดลอง	2.16	0.00	4.00	0.95	0.15	0.021
	กลุ่มควบคุม	1.97	0.00	4.00	1.18	-0.063	-0.74
การให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์	กลุ่มทดลอง	2.22	1.00	6.00	1.07	1.56	3.93
	กลุ่มควบคุม	2.78	0.00	5.00	1.18	-0.29	-0.046
การใช้กฎ	กลุ่มทดลอง	2.28	0.00	4.00	1.02	-0.42	0.046
	กลุ่มควบคุม	2.03	0.00	5.00	1.38	0.019	-0.73
ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มทดลอง	2.88	1.00	5.00	1.26	0.25	-0.66
	กลุ่มควบคุม	2.72	0.00	5.00	1.25	0.046	-0.32
การตระหนักรู้ในกลยุทธ์ การเรียนรู้	กลุ่มทดลอง	2.72	1.00	5.00	1.22	0.36	-0.80
	กลุ่มควบคุม	2.81	0.00	6.00	1.28	0.28	0.44
ด้านจิตพิสัย							
แรงจูงใจในการเรียนรู้	กลุ่มทดลอง	4.34	3.00	4.83	0.43	-1.43	2.54
	กลุ่มควบคุม	4.38	3.50	5.00	0.41	-0.48	-0.66
การเห็นคุณค่าในตนเอง	กลุ่มทดลอง	3.45	2.33	4.50	0.58	0.15	-0.60
	กลุ่มควบคุม	3.40	2.33	4.83	0.58	0.58	0.60
อัธมโนทัศน์ทางวิชาการ	กลุ่มทดลอง	3.48	1.50	5.00	0.78	-0.38	0.43
	กลุ่มควบคุม	3.70	2.50	5.00	0.58	0.47	-0.17
การกำกับตนเองทางอารมณ์	กลุ่มทดลอง	3.62	2.33	4.50	0.50	-0.60	0.28
	กลุ่มควบคุม	3.58	2.17	4.83	0.64	-0.087	-0.53
การมุ่งพัฒนา	กลุ่มทดลอง	4.25	2.00	5.00	0.67	-1.39	2.77
	กลุ่มควบคุม	4.45	3.00	5.00	0.45	-1.42	2.33

คะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบด้านจิตพิสัย

คะแนนเฉลี่ยด้านแรงจูงใจในการเรียนรู้ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.34 แสดงว่านักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ในระดับสูง มีคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.83 และ 3.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.43$) และมีค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 2.54$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายน้อย ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้เท่ากับ 4.38 แสดงว่านักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 3.50 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่ง

คะแนนเฉลี่ยด้านการมุ่งพัฒนา ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.25 แสดงว่านักเรียนมีการมุ่งพัฒนาในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.39$) และมีค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 2.77$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายน้อย ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านการมุ่งพัฒนาเท่ากับ 4.45 แสดงว่านักเรียนมีการมุ่งพัฒนาในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 3.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.42$) และมีค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 2.33$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายน้อย

1.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง ด้วยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยก่อนการทดลอง และ 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยก่อนการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance: MANOVA) มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยก่อนการทดลองมีขั้นตอนและผลการวิเคราะห์ดังนี้

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

1) การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของตัวแปรตาม ซึ่งได้แก่ คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย โดยทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม (variance – covariance matrix) ด้วยทดสอบสถิติ Box's M ผลการทดสอบพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของคะแนน

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.86$ ซึ่งมากกว่า 0.05)

2) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยด้วยสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.00$ ซึ่งน้อยกว่า 0.05)

3) การทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยด้วยสถิติ Levene's test พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.74$ ซึ่งมากกว่า 0.05) ส่วนความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน (ค่า $p = 0.53$ ซึ่งมากกว่า 0.05)

จากผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยมีความเป็นเอกพันธ์และมีความสัมพันธ์กัน จึงสรุปได้ว่า สามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งสองด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่าสถิติ Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace และ Roy's Largest Root ให้ค่า $p = 0.76$) แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยก่อนการทดลองเท่าเทียมกัน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Effect	Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	p
กลุ่มการทดลอง	Pillai's Trace	0.009	0.274	2.000	61.000	0.761
	Wilks' Lambda	0.991	0.274	2.000	61.000	0.761
	Hotelling's Trace	0.009	0.274	2.000	61.000	0.761
	Roy's Largest Root	0.009	0.274	2.000	61.000	0.761

1. Box's M = 0.770, F = 0.248, df1 = 3, df2 = 691920.000, p = 0.863

2. Bartlett's Test of Sphericity; Likelihood Ratio = 0.000, Approx. Chi-Square = 186.843, df = 2, p = 0.000

3. Levene's Test of Equality of Error Variances; ด้านพุทธิพิสัย F = 0.112, p = 0.740, ด้านจิตพิสัย F = 0.394, p = 0.533

1.3.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแยกแยะข้อความ 2) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 3) การใช้กฎ 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ 6) แรงจูงใจในการเรียนรู้ 7) การเห็นคุณค่าในตนเอง 8) อึดทนโน้ตศน์ทางวิชาการ 9) การกำกับตนเองทางอารมณ์ และ 10) การมุ่งพัฒนา มีขั้นตอนและผลการวิเคราะห์ดังนี้

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

1) การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบตัวแปรตาม โดยทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม (variance – covariance matrix) ด้วยทดสอบสถิติ Box's M ผลการทดสอบพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า p = 0.55 ซึ่งมากกว่า 0.05)

2) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 ประการ ด้วยสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่า คะแนน

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.00$ ซึ่งน้อยกว่า 0.05)

3) การทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ด้วยสถิติทดสอบ Levene's test พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ด้านการแยกแยะข้อความ $p = 0.24$, ด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ $p = 0.39$, ด้านการใช้กฎ $p = 0.12$, ความคิดสร้างสรรค์ $p = 0.85$, การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ $p = 0.75$, แรงจูงใจในการเรียนรู้ $p = 0.72$, การเห็นคุณค่าในตนเอง $p = 0.49$, อึดทนในทัศนทางวิชาการ $p = 0.21$, การกำกับตนเองทางอารมณ์ $p = 0.10$, การมุ่งพัฒนา $p = 0.60$)

จากผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบมีความเป็นเอกพันธ์และมีความสัมพันธ์กัน จึงสรุปได้ว่า สามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อย

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า เซนทรอยด์ของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่าสถิติ Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace และ Roy's Largest Root ให้ค่า $p = 0.29$) แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนในแต่ละองค์ประกอบก่อนการทดลองเท่าเทียมกัน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Effect	Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	p
กลุ่มการทดลอง	Pillai's Trace	0.189	1.233	10.000	53.000	0.292
	Wilks' Lambda	0.811	1.233	10.000	53.000	0.292
	Hotelling's Trace	0.233	1.233	10.000	53.000	0.292
	Roy's Largest Root	0.233	1.233	10.000	53.000	0.292

1. Box's M = 63.999, F = 0.963, df1 = 55, df2 = 12413.470, p = 0.553

2. Bartlett's Test of Sphericity; Likelihood Ratio = 0.000, Approx. Chi-Square = 316.088, df = 54, p = 0.000

3. Levene's Test of Equality of Error Variances: การแยกแยะข้อความ F = 1.435, p = 0.236; การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ F = 0.744, p = 0.392, การใช้กฎ F = 2.533, p = 0.117, ความคิดสร้างสรรค์ F = 0.034, p = 0.854, การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ F = 0.130, p = 0.749, แรงจูงใจในการเรียนรู้ F = 0.134, p = 0.715, การเห็นคุณค่าในตนเอง F = 474, p = 0.494, อัตรานักเรียนทางวิชาการ F = 1.634, p = 0.206 การกำกับตนเองทางอารมณ์ F = 2.749, p = 0.102, การมุ่งพัฒนา F = 3.670, p = 0.060

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองเท่าเทียมกัน โดยมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในรายด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย และรายองค์ประกอบทั้ง 10 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแยกแยะข้อความ 2) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 3) การใช้กฎ 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ 6) แรงจูงใจในการเรียนรู้ 7) การเห็นคุณค่าในตนเอง 8) อัตรานักเรียนทางวิชาการ 9) การกำกับตนเองทางอารมณ์ และ 10) การมุ่งพัฒนา

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองเพื่อศึกษาผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน และการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (effect size) η^2 และ cohen's d โดยใช้สูตรการหาค่า cohen's d ดังนี้

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p}$$

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เมื่อพิจารณาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยเท่ากับ 18.63 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยหลังการทดลองในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 27.00 และ 12.00 ตามลำดับ การแจกแจงของคะแนนมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.46$, $Ku = -0.40$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายแบบปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยเท่ากับ 14.25 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยหลังการทดลองในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 23.00 และ 7.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.47$, $Ku = 0.30$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายปกติ

สำหรับด้านจิตพิสัย กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.97 และ 3.07 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.47$) และมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 3.50$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายน้อย ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.60 และ 2.73 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.064$, $Ku = 0.14$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลอง

ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน	กลุ่ม	Mean	Min	Max	SD	Sk	Ku
ด้านพุทธิพิสัย	กลุ่มทดลอง	18.63	12.00	27.00	3.72	0.46	-0.40
	กลุ่มควบคุม	14.25	7.00	23.00	3.54	0.47	0.30
ด้านจิตพิสัย	กลุ่มทดลอง	4.32	3.07	4.97	0.37	-1.47	3.50
	กลุ่มควบคุม	3.79	2.73	4.60	0.43	0.064	0.14

หากพิจารณาคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองโดยจำแนกตามองค์ประกอบย่อยทั้งหมด 10 องค์ประกอบ (รายละเอียดดังตารางที่ 4.8) พบว่า

คะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย

คะแนนเฉลี่ยด้านการแยกแยะข้อความหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 3.59 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะข้อความในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้ใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.27$) ส่วนความโด่งมีค่าต่ำกว่าโค้งปกติ ($Ku = -0.94$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายมาก ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านการแยกแยะข้อความเท่ากับ 2.72 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะข้อความในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.38$, $Ku = -0.33$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 3.97 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.00 และ 2.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.58$, $Ku = -0.32$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายปกติ สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เท่ากับ 3.09 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่ง

ใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.063$, $Ku = -0.096$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการใช้ภูหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 3.47 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้ภูในระดัปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.23$, $Ku = -0.66$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านการใช้ภูเท่ากับ 2.59 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้ภูในระดัปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.49$, $Ku = -0.14$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 3.72 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในระดัสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.00 และ 2.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.19$, $Ku = -0.38$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 2.81 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในระดัปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 0.00 ตามลำดับ ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.24$, $Ku = 0.65$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 3.88 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ในระดัสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.00 และ 2.00 ตามลำดับ ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.059$, $Ku = 0.59$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้เท่ากับ 3.03 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ในระดัปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 1.00 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความ

เบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.065$, $Ku = -0.56$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ

คะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบด้านจิตพิสัย

คะแนนเฉลี่ยด้านแรงจูงใจในการเรียนรู้หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.79 แสดงว่านักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ในระดับสูงมาก มีคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 4.17 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.34$) และมีค่าความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 2.14$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายน้อย ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้เท่ากับ 4.38 แสดงว่านักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.83 และ 3.33 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($Sk = -1.24$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 2.31$) แสดงว่าคะแนนมีการกระจายน้อย

คะแนนเฉลี่ยด้านการเห็นคุณค่าในตนเองหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.18 แสดงว่านักเรียนมีการเห็นคุณค่าในตนเองในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.67 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.52$, $Ku = -0.33$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านการเห็นคุณค่าในตนเองเท่ากับ 3.29 แสดงว่านักเรียนมีการเห็นคุณค่าในตนเองในระดับปานกลาง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.83 และ 2.33 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = 0.64$, $Ku = 0.48$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลอง
จำแนกตามองค์ประกอบย่อย

องค์ประกอบย่อย	กลุ่ม	Mean	Min	Max	SD	Sk	Ku
ด้านพุทธิพิสัย							
การแยกแยะข้อความ	กลุ่มทดลอง	3.59	2.00	5.00	1.01	-0.27	-0.94
	กลุ่มควบคุม	2.72	1.00	5.00	0.96	0.38	-0.33
การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	กลุ่มทดลอง	3.97	2.00	6.00	1.06	0.58	-0.32
	กลุ่มควบคุม	3.09	1.00	5.00	0.93	0.063	-0.096
การใช้กฎ	กลุ่มทดลอง	3.47	2.00	5.00	0.92	0.23	-0.66
	กลุ่มควบคุม	2.59	1.00	5.00	0.98	0.49	-0.14
ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มทดลอง	3.72	2.00	6.00	0.99	0.19	-0.38
	กลุ่มควบคุม	2.81	0.00	5.00	1.09	-0.24	0.65
การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	กลุ่มทดลอง	3.88	2.00	6.00	0.87	-0.059	0.59
	กลุ่มควบคุม	3.03	1.00	5.00	1.12	-0.065	-0.56
ด้านจิตพิสัย							
แรงจูงใจในการเรียนรู้	กลุ่มทดลอง	4.48	2.67	5.00	0.59	-1.59	2.19
	กลุ่มควบคุม	4.18	2.67	4.83	0.59	-1.10	0.35
การเห็นคุณค่าในตนเอง	กลุ่มทดลอง	4.18	2.67	5.00	0.60	-0.52	-0.33
	กลุ่มควบคุม	3.29	2.33	4.83	0.62	0.64	0.48
อึดมโนทัศน์ทางวิชาการ	กลุ่มทดลอง	4.14	2.83	4.83	0.54	-0.77	0.13
	กลุ่มควบคุม	3.76	2.33	5.00	0.72	0.28	-0.69
การกำกับตนเองทางอารมณ์	กลุ่มทดลอง	4.34	3.17	5.00	0.43	-1.12	0.81
	กลุ่มควบคุม	3.63	2.33	4.83	0.59	-0.18	0.082
การมุ่งพัฒนา	กลุ่มทดลอง	4.43	2.83	5.00	0.55	-1.24	1.30
	กลุ่มควบคุม	4.09	2.33	5.00	0.63	-0.99	0.63

คะแนนเฉลี่ยด้านอึดมโนทัศน์ทางวิชาการหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.14 แสดงว่านักเรียนมีอึดมโนทัศน์ทางวิชาการในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.83 และ 2.83 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($Sk = -0.77$, $Ku = 0.13$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุม พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านอึดมโนทัศน์ทางวิชาการเท่ากับ 3.76 แสดงว่านักเรียนมีอึดมโนทัศน์ทางวิชาการในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.33 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีความเบ้และมีความ

โด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($S_k = 0.28$, $K_u = -0.69$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการกำกับตนเองทางอารมณ์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.34 แสดงว่านักเรียนมีการกำกับตนเองทางอารมณ์ในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 3.17 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($S_k = -1.12$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($K_u = 0.81$) แสดงว่าคะแนนมีการกระจายแบบปกติ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านการกำกับตนเองทางอารมณ์เท่ากับ 3.63 แสดงว่านักเรียนมีการกำกับตนเองทางอารมณ์ในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 4.83 และ 2.33 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะความเบ้และความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($S_k = -0.18$, $K_u = 0.082$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยด้านการมุ่งพัฒนาหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 4.43 แสดงว่านักเรียนมีการมุ่งพัฒนาในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.83 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย ($S_k = -1.24$) และมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($K_u = 1.30$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และคะแนนมีการกระจายน้อย ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยด้านการมุ่งพัฒนาเท่ากับ 4.09 แสดงว่านักเรียนมีการมุ่งพัฒนาในระดับสูง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5.00 และ 2.33 ตามลำดับ การแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเบ้ซ้าย และมีความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ ($S_k = -0.99$, $K_u = 0.63$) แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย และมีการกระจายของคะแนนแบบปกติ

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม เพื่อวิเคราะห์ผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน โดยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง และ 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามแบบทางเดียว (One-way MANOVA) มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลองมีขั้นตอนและผลการวิเคราะห์ดังนี้

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

1) การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย โดยการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม (variance – covariance matrix) ด้วยสถิติทดสอบ Box's M ผลการทดสอบพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.69$)

2) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยด้วยสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.00$)

3) การทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยด้วยสถิติ Levene's test พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ด้านพุทธิพิสัย ค่า $p = 0.60$, ด้านจิตพิสัย ค่า $p = 0.26$)

จากผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยมีความเป็นเอกพันธ์และมีความสัมพันธ์กัน จึงสรุปได้ว่า สามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า ค่าสถิติ Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace และ Roy's Largest Root ให้ค่า $p = 0.00$ ซึ่งต่ำกว่า 0.05 แสดงว่า เซนทรอยด์ของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย

และด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง มีอย่างน้อยหนึ่งด้านของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.38 แสดงว่ากิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानทำให้เกิดความแปรปรวนของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนร้อยละ 38 ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Effect	Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	p
กลุ่ม	Pillai's Trace	0.377	18.469	2.000	61.000	0.000
	Wilks' Lambda	0.623	18.469	2.000	61.000	0.000
	Hotelling's Trace	0.606	18.469	2.000	61.000	0.000
	Roy's Largest Root	0.606	18.469	2.000	61.000	0.000

1. Box's M = 1.501, F = 0.483, df1 = 3, df2 = 691920.000, p = 0.694
2. Bartlett's Test of Sphericity; Likelihood Ratio = 0.000, Approx. Chi-Square = 193.081, df = 2, p = 0.000
3. Levene's Test of Equality of Error Variances; ด้านพุทธิพิสัย F = 0.273, p = 0.255, ด้านจิตพิสัย F = 1.319, p = 0.603

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ด้านพุทธิพิสัย p = 0.00, ด้านจิตพิสัย p = 0.00) ดังแสดงในตารางที่ 4.10 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง ($d > 0.8$) โดยด้านพุทธิพิสัยมีค่าขนาดอิทธิพล = 1.21 และด้านจิตพิสัยมีค่าขนาดอิทธิพล = 1.82 ซึ่งกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ด้านพุทธิพิสัย กลุ่มทดลอง $\bar{x} = 18.63$, กลุ่มควบคุม $\bar{x} = 14.25$, ด้านจิตพิสัย กลุ่มทดลอง $\bar{x} = 4.32$, กลุ่มควบคุม $\bar{x} = 3.79$)

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน
ด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	p
กลุ่ม	พุทธิพิสัย	306.25	1	306.25	23.23	0.000
	จิตพิสัย	4.47	1	4.47	27.45	0.000

2.2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยหลังการทดลองมีขั้นตอนและผลการวิเคราะห์ดังนี้

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม

1) การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ โดยการทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วม (variance – covariance matrix) ด้วยสถิติทดสอบ Box's M ผลการทดสอบพบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.29$)

2) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 ประกอบ ด้วยสถิติ Bartlett's test of sphericity พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $p = 0.00$)

3) การทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ด้วยสถิติทดสอบ Levene's test พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ด้านการแยกแยะข้อความ $p = 0.65$, ด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ $p = 0.55$, ด้านการใช้กฎ $p = 0.47$, ความคิดสร้างสรรค์ $p = 0.96$, การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ $p = 0.16$, แรงจูงใจในการเรียนรู้

$p = 0.67$, การเห็นคุณค่าในตนเอง $p = 0.71$, อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ $p = 0.058$, การกำกับตนเองทางอารมณ์ $p = 0.18$, การมุ่งพัฒนา $p = 0.42$)

จากผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบมีความเป็นเอกพันธ์และมีความสัมพันธ์กัน จึงสรุปได้ว่า สามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อย

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า ค่าสถิติ Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace และ Roy's Largest Root ให้ค่า $p = 0.00$ แสดงว่าเซตของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ มีอย่างน้อยหนึ่งองค์ประกอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนามของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Effect	Multivariate Tests	Value	F	Hypothesis df	Error df	p
กลุ่มการทดลอง	Pillai's Trace	0.530	5.981	10.000	53.000	0.00
	Wilks' Lambda	0.470	5.981	10.000	53.000	0.00
	Hotelling's Trace	1.128	5.981	10.000	53.000	0.00
	Roy's Largest Root	1.128	5.981	10.000	53.000	0.00

1. Box's M = 73.063, $F = 1.100$, $df_1 = 55$, $df_2 = 12413.470$, $p = 0.285$

2. Bartlett's Test of Sphericity; Likelihood Ratio = 0.000, Approx. Chi-Square = 261.277, $df = 54$, $p = 0.000$

3. Levene's Test of Equality of Error Variances: การแยกแยะข้อความ $F = 210$, $p = 0.649$; การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ $F = 0.357$, $p = 0.552$, การใช้กฎ $F = 0.112$, $p = 0.739$, ความคิดสร้างสรรค์ $F = 0.002$, $p = 0.739$, การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ $F = 2.054$, $p = 0.157$, แรงจูงใจในการเรียนรู้ $F = 0.181$, $p = 0.672$, การเห็นคุณค่าในตนเอง $F = 140$, $p = 0.709$, อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ $F = 3.745$, $p = 0.058$, การกำกับตนเองทางอารมณ์ $F = 1.855$, $p = 0.178$, การมุ่งพัฒนา $F = 0.674$, $p = 0.415$

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งพัฒนาหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 4.12 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายองค์ประกอบหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 10 องค์ประกอบ

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	p
กลุ่ม	ด้านพุทธิพิสัย					
	การแยกแยะข้อความ	12.250	1	12.250	12.619	0.001
	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	12.250	1	12.250	12.312	0.001
	การใช้กฎ	12.250	1	12.250	13.639	0.000
	ความคิดสร้างสรรค์	13.141	1	13.141	12.098	0.001
	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์	11.391	1	11.391	11.305	0.001
	การเรียนรู้					
	ด้านจิตพิสัย					
	แรงจูงใจในการเรียนรู้	1.521	1	2.521	4.385	0.040
	การเห็นคุณค่าในตนเอง	12.838	1	12.838	34.477	0.000
	อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ	2.288	1	2.288	5.662	0.020
	การกำกับตนเองทางอารมณ์	8.148	1	8.148	30.778	0.000
	การมุ่งพัฒนา	1.915	1	1.915	5.531	0.022

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว แสดงว่า ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานการทดลอง กล่าวคือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์พัฒนาการ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนและหลังการทดลองเป็นการวิเคราะห์เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งรายด้านและรายองค์ประกอบ และทำการวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลด้วยวิธีการของ Cohen โดยใช้สูตรการหาค่า Cohen's d ดังนี้

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{x_1}}$$

3.1 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของกลุ่มทดลอง

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัยหลังการทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.72 และ 1.11 ตามลำดับ แสดงว่ากิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยในระดับสูง ($d > 0.8$)

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบ พบว่า คะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยทุกองค์ประกอบของนักเรียนกลุ่มทดลอง ซึ่งได้แก่ การแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนองค์ประกอบด้านจิตพิสัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการเห็นคุณค่าในตนเอง อึดทนในทัศนวิชาการ และการกำกับตนเอง หลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่สำหรับองค์ประกอบด้านแรงจูงใจในการเรียนรู้ และการมุ่งพัฒนา พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองไม่แตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาร้อยละของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยรายด้าน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนผลต่างของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองในด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย คิดเป็นร้อยละ 21.47 และ 10.00 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาร้อยละของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบ สำหรับด้านพุทธิพิสัย พบว่า องค์ประกอบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์มีคะแนนร้อยละของผลต่างมากที่สุด เท่ากับ 29.17 รองลงมาคือ การแยกแยะข้อความ และการใช้กฎ โดยมีคะแนนร้อยละของผลต่างเท่ากับ 23.83 และ 19.83 ตามลำดับ ส่วนด้านจิตพิสัย พบว่า องค์ประกอบการเห็นคุณค่าในตนเองมีคะแนนร้อยละของผลต่างมากที่สุด เท่ากับ 14.60 รองลงมาคือ การกำกับตนเองทางอารมณ์

และอัตมโนทัศน์ทางวิชาการ โดยมีคะแนนร้อยละของผลต่างเท่ากับ 14.40 และ 13.20 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายด้านและรายองค์ประกอบของกลุ่มทดลอง

องค์ประกอบของ ความสามารถในการ เรียนรู้ที่จะเรียน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		ผลต่าง	ร้อยละ ของ ผลต่าง	t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD				
ด้านพุทธิพิสัย								
1. การแยกแยะข้อความ	2.16	0.95	3.59	1.01	1.43	23.83	-5.85	0.00
2. การให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์	2.22	1.07	3.97	1.06	1.75	29.17	-6.57	0.00
3. การใช้กฎ	2.28	1.02	3.47	0.92	1.19	19.83	-4.89	0.00
4. ความคิดสร้างสรรค์	2.88	1.26	3.72	0.99	0.84	14.00	-2.97	0.00
5. การตระหนักรู้ใน กลยุทธ์การเรียนรู้	2.72	1.22	3.88	0.87	1.16	19.33	-4.35	0.00
รวมด้านพุทธิพิสัย	12.19	3.75	18.63	3.72	6.44	21.47	-5.27	0.00
ด้านจิตพิสัย								
1. แรงจูงใจในการเรียนรู้	4.34	0.43	4.48	0.59	0.14	2.80	-1.09	0.28
2. การเห็นคุณค่าในตนเอง	3.45	0.58	4.18	0.60	0.73	14.60	-4.98	0.00
3. อัตมโนทัศน์ทาง วิชาการ	3.48	0.78	4.14	0.54	0.66	13.20	-3.94	0.00
4. การกำกับตนเองทาง อารมณ์	3.62	0.50	4.34	0.43	0.72	14.40	-6.18	0.00
5. การมุ่งพัฒนา	4.25	0.67	4.43	0.55	0.18	3.60	-1.23	0.22
รวมด้านจิตพิสัย	3.82	0.45	4.32	0.37	0.50	10.00	-5.89	0.00

3.2 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของกลุ่มควบคุม

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายด้าน พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านพุทธิพิสัยหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมมีค่าสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ -0.53 ส่วนด้านจิตพิสัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านจิตพิสัยหลังการทดลองไม่แตกต่างจากก่อนการทดลอง ซึ่งพบว่าหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าก่อนการทดลอง แสดงว่ากิจกรรมแบบปกติมีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับปานกลาง ($0.2 < d < 0.8$) แต่ไม่มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบย่อย พบว่า องค์ประกอบย่อยด้านพุทธิพิสัยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการแยกแยะข้อความหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ หลังการทดลองไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบย่อยด้านจิตพิสัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบย่อยทุกองค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งพัฒนา หลังการทดลองไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าองค์ประกอบด้านแรงจูงใจในการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง และการมุ่งพัฒนา มีคะแนนหลังการทดลองต่ำกว่าก่อนการทดลอง

เมื่อพิจารณาร้อยละของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยรายด้าน พบว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนผลต่างของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองในด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย คิดเป็นร้อยละ 6.47 และ -2.20 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาร้อยละของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบ สำหรับด้านพุทธิพิสัย พบว่า องค์ประกอบการแยกแยะข้อความมีคะแนนร้อยละของผลต่างมากที่สุด เท่ากับ 12.50 รองลงมาคือ การใช้กฎ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนร้อยละของผลต่างเท่ากับ 9.83 และ 5.17 ตามลำดับ ส่วนด้านจิตพิสัย พบว่า องค์ประกอบอัตมโนทัศน์ทางวิชาการมีคะแนนร้อยละของผลต่างมากที่สุด เท่ากับ 1.20 รองลงมาคือ การกำกับตนเองทางอารมณ์ มีคะแนนร้อยละของผลต่างเท่ากับ 1.00 รายละเอียดดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรายด้านและรายองค์ประกอบของกลุ่มควบคุม

องค์ประกอบของ ความสามารถในการ เรียนรู้ที่จะเรียน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		ผลต่าง	ร้อยละ ของ ผลต่าง	t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD				
ด้านพุทธิพิสัย								
1. การแยกแยะข้อความ	1.97	1.18	2.72	0.96	0.75	12.50	-2.80	0.01
2. การให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์	2.78	1.18	3.09	0.93	0.31	5.17	-1.25	0.22

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

องค์ประกอบของ ความสามารถในการ เรียนรู้ที่จะเรียน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		ผลต่าง	ร้อยละ ของ ผลต่าง	t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD				
3. การใช้กฎ	2.03	1.38	2.59	0.98	0.59	9.83	-1.88	0.07
4. ความคิดสร้างสรรค์	2.72	1.25	2.81	1.09	0.09	1.50	-0.32	0.75
5. การตระหนักรู้ใน กลยุทธ์การเรียนรู้	2.81	1.28	3.03	1.12	0.22	3.67	-0.73	0.47
รวมด้านพุทธิพิสัย	12.31	3.69	14.25	3.54	1.94	6.47	-2.15	0.04
ด้านจิตพิสัย								
1. แรงจูงใจในการเรียนรู้	4.38	0.41	4.18	0.59	-0.20	-4.00	0.70	0.46
2. การเห็นคุณค่าในตนเอง	3.40	0.58	3.29	0.62	-0.11	-2.20	0.73	0.47
3. อึดทนในทัศนทาง วิชาการ	3.70	0.58	3.76	0.72	0.06	1.20	-0.70	0.49
4. การกำกับตนเองทาง อารมณ์	3.58	0.64	3.63	0.59	0.05	1.00	-0.31	0.76
5. การมุ่งพัฒนา	4.45	0.45	4.09	0.63	-0.36	-7.20	0.75	0.46
รวมด้านจิตพิสัย	3.90	0.39	3.79	0.43	-0.11	-2.20	0.07	0.94

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จากการสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การแสดงออกทางอารมณ์ขณะทำกิจกรรม และพฤติกรรมในชั้นเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. **การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน** นักเรียนกลุ่มทดลองมีการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี เมื่อมีการอภิปรายและสรุปผล นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบคำถามได้ถูกต้อง และมีการแสดงความคิดเห็น ส่วนในกลุ่มควบคุมนักเรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มได้ดี นักเรียนบางคนไม่ค่อยให้ความร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ แต่เป็นส่วนน้อยที่จะแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายและสรุปผล

2. **การแสดงออกทางอารมณ์** นักเรียนกลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีความชื่นชอบต่อกิจกรรม มักแสดงความคิดเห็นของตนต่อเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับการวางแผนในกลยุทธ์การคิดอภิमान เมื่อพบปัญหาในการทำกิจกรรม นักเรียนจะมีความพยายามในการแก้ปัญหา ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า มีความตั้งใจทำกิจกรรม ในบางกิจกรรม เมื่อ

นักเรียนพบปัญหาในการทำกิจกรรม นักเรียนมักจะเกิดความเหนื่อยหน่ายและขาดความกระตือรือร้น

3. พฤติกรรมในชั้นเรียน นักเรียนกลุ่มทดลองมีในการทำกิจกรรมอย่างเป็นระบบ มีระเบียบแบบแผน โดยเฉพาะกิจกรรมที่ 3 เป็นต้นไป นักเรียนจะทราบว่าจะทำอะไรก่อนหลัง โดยครูไม่ต้องคอยบอก ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุม พบว่า การทำกิจกรรมยังไม่เป็นระบบ และมักมีความสับสนในการทำกิจกรรม จึงทำกิจกรรมได้ช้ากว่ากลุ่มทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า ก่อนการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีสภาพเริ่มต้นก่อนการทดลองเท่าเทียมกัน ทั้งในด้านภูมิหลังเพศและเกรดเฉลี่ย และมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองเท่าเทียมกัน ส่วนหลังการทดลอง พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับกิจกรรมแบบปกติทั้งในรายด้านและรายองค์ประกอบย่อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาพัฒนาการก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีค่าขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.72 และ 1.11 ตามลำดับ แสดงว่ากิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนในระดับสูง และผลจากการสังเกตระหว่างการทำกิจกรรม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม และสามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่เกิดความเหนื่อยหน่าย ท้อแท้ต่อการทำกิจกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน 2) เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียน

งานวิจัยนี้มีรูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental designs) แบบแผนการทดลองเป็นแบบศึกษา 2 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 1 กลุ่ม มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (pretest-posttest control group design) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งหมด 64 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการทดลอง ได้แก่ แผนกิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानและแผนกิจกรรมแบบปกติ จำนวนอย่างละ 10 แผน และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ซึ่งมี 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง แบบวัดด้านพุทธิพิสัย (cognitive dimension) ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice) 4 ตัวเลือก วัดองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกแยะข้อความ การใช้กฎ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธการเรียนรู้ ส่วนที่สอง แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัย (affective dimension) เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) วัดองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ อึดทนในทัศนทางวิชาการ การเห็นคุณค่าในตนเอง การกำกับตนเองด้านอารมณ์ การมุ่งอนาคต

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง 2) วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง 3) วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (MANOVA) 4) วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

เพื่อศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของกลุ่มทดลองหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानด้วยสถิติทดสอบที่ (t-test for dependent)

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนเป็นดังนี้

1) **ด้านพุทธิพิสัย** นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับปานกลาง ส่วนหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยในระดับสูง แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นองค์ประกอบย่อยก่อนการทดลอง สรุปได้ว่า นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแยกแยะข้อความและการใช้กฎในระดับต่ำ ความคิดสร้างสรรค์และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับต่ำ แต่กลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนหลังการทดลอง พบว่า นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแยกแยะข้อความและการใช้กฎในระดับปานกลาง ส่วนองค์ประกอบย่อยอื่น พบว่ามีความแตกต่างกันของทั้งนักเรียนสองกลุ่ม โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้ในระดับสูง แต่นักเรียนกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง

2) **ด้านจิตพิสัย** ก่อนการทดลอง นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านจิตพิสัยอยู่ในระดับสูง ส่วนหลังการทดลอง นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับสูงเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาเป็นองค์ประกอบย่อยก่อนการทดลอง สรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งพัฒนาอยู่ในระดับสูง การเห็นคุณค่าในตนเองอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนอัตมโนทัศน์ทางวิชาการ นักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับปานกลาง แต่กลุ่มควบคุมอยู่ในระดับสูง ส่วนหลังการทดลอง พบว่า นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และการมุ่งพัฒนาในระดับสูง ส่วนการเห็นคุณค่าในตนเองนั้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับสูง แต่กลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง

2. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้ง 2 ด้าน และคะแนนรายองค์ประกอบย่อย 10 องค์ประกอบสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยภาพรวมพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนในทุกองค์ประกอบหลัง

การทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยองค์ประกอบของด้านพุทธิพิสัยที่มีคะแนนมากที่สุด ได้แก่ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การตระหนักรู้ให้กลยุทธ์การเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์ ตามลำดับ ส่วนองค์ประกอบของด้านจิตพิสัยพิสัยที่มีคะแนนมากที่สุด ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ การมุ่งพัฒนา และการกำกับตนเอง ตามลำดับ

3. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยทุกองค์ประกอบของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนองค์ประกอบด้านจิตพิสัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ และการกำกับตนเองหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่สำหรับแรงจูงใจในการเรียนรู้ และการมุ่งพัฒนา พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองไม่แตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีร้อยละของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยรายด้านก่อนการทดลองและหลังการทดลองในด้านพุทธิพิสัยและด้านจิตพิสัย คิดเป็นร้อยละ 21.47 และ 10.00 ตามลำดับ โดยองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยที่มีร้อยละของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 29.17 รองลงมาคือ การแยกแยะข้อความ และการใช้กฎ โดยมีคะแนนร้อยละของผลต่างเท่ากับ 23.83 และ 19.83 ตามลำดับ ส่วนด้านจิตพิสัย องค์ประกอบการเห็นคุณค่าในตนเองมีคะแนนร้อยละของผลต่างมากที่สุด เท่ากับ 14.60 รองลงมาคือ การกำกับตนเองทางอารมณ์ และอัตมโนทัศน์ทางวิชาการ โดยมีคะแนนร้อยละของผลต่างเท่ากับ 14.40 และ 13.20 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอประเด็นอภิปรายที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ ทั้งในรายด้าน 2 ด้าน และรายองค์ประกอบย่อย 10 องค์ประกอบ แสดงให้เห็นว่ากลยุทธ์การคิดอภิमानสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Rezvan, Ahmadi & Abedi (2006) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทักษะการคิดอภิमानจะสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอน และ Hofer & Yu (2003), Sperling et al. (2004) และ Sungura & Senlerb (2009) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทักษะการคิด

อภิमानจะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงขึ้นอันเป็นองค์ประกอบสำคัญของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน เนื่องจากกิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानมีขั้นตอนของกิจกรรมที่เน้นกระบวนการคิดซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การกำกับ และการประเมินผล ทำให้ผู้เรียนเกิดการตระหนักรู้ในการเรียนรู้ของตน และเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยขั้นตอนของกลยุทธการคิดอภิमानในการทำกิจกรรมบ่อยครั้งขึ้นหรือซ้ำๆ จะยิ่งทำให้ผู้เรียนรู้วิธีการเรียนเรียนรู้ของตน และพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนด้วยการช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้สำเร็จ แก้ปัญหาได้ดีขึ้น จนทำให้มีความคิดเชิงบวกต่อการเรียนรู้และต่อตนเองในที่สุด โดยขั้นการวางแผนทำให้ผู้เรียนได้กำหนดวัตถุประสงค์และขั้นตอนของกิจกรรมหรือของการแก้ปัญหา ขั้นการกำกับทำให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบในสิ่งที่ตนคิด เป็นการทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือขั้นตอนที่ตนได้วางแผนไว้ ส่วนขั้นการประเมินผลทำให้ผู้เรียนได้ประเมินผลของการแก้ปัญหาหรือการทำกิจกรรม รวมทั้งประเมินวิธีการคิดวางแผนขั้นตอนต่างๆของตนว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร ซึ่งจะนำมาซึ่งการปรับกลยุทธใหม่ให้ถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การปรับวิธีการเรียนรู้ของตนให้เข้ากับสภาพแวดล้อมหรือบริบทที่เปลี่ยนไป นั่นคือการที่ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

2. เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนหลังการทดลอง พบว่า ในด้านการแยกแยะข้อความ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การใช้กฎความคิดสร้างสรรค์ การตระหนักรู้ในกลยุทธการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าในตนเอง และการกำกับตนเองทางอารมณ์ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนองค์ประกอบที่เหลือ ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ และการมุ่งพัฒนา นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัยมากกว่าด้านจิตพิสัย ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมขึ้นในชมรมวิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยสอดแทรกกลยุทธการคิดอภิमानในขั้นตอนของการทำกิจกรรม รูปแบบการจัดกิจกรรมเช่นนี้จึงมีส่วนให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทางด้านการคิด (cognitive) เน้นทางด้านหลักการและเหตุผล การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ความคิดเชิงตรรกะมากกว่าด้านจิตใจและอารมณ์ที่มีต่อการเรียนรู้ จึงทำให้ด้านพุทธิพิสัยเกิดการพัฒนาขึ้นมากกว่า ซึ่งหากเปลี่ยนกิจกรรมโดยจัดกลยุทธการคิดอภิमानในสาระอื่นอาจพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนได้แตกต่างกัน เช่น การจัดกิจกรรมตามกลยุทธการคิดอภิमानในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม หรือจัดกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความถนัดทางด้านสังคมอาจมีการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยได้มากกว่าด้านพุทธิพิสัย เป็นต้น

3. เมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรายองค์ประกอบของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งพบว่าทุกองค์ประกอบในด้านพุทธิพิสัยมีความแตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง แต่สำหรับด้านจิตพิสัย พบว่ามีอยู่ 2 องค์ประกอบที่คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างแตกต่างกัน ได้แก่ แรงจูงใจในการเรียนรู้ และการมุ่งพัฒนา ซึ่งหากพิจารณาคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลองของทั้ง 2 องค์ประกอบนี้ จะพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยใน 2 องค์ประกอบนี้อยู่ในระดับสูงทั้งก่อนและหลังการทดลอง ขณะที่องค์ประกอบอื่นในด้านจิตพิสัย ซึ่งได้แก่ การเห็นคุณค่าในตนเอง และอัตมโนทัศน์ทางวิชาการก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนรายองค์ประกอบในด้านจิตพิสัย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงที่สุด รองลงมาคือการมุ่งพัฒนาทั้งก่อนและหลังการทดลอง แสดงให้เห็นถึงสภาพเริ่มต้นของกลุ่มทดลองว่าเป็นนักเรียนที่มีแรงจูงใจและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้สูงอยู่แล้ว จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองของแรงจูงใจในการเรียนรู้และการมุ่งพัฒนาสูงกว่าก่อนทดลองไม่มากนักจึงไม่พบความแตกต่าง ซึ่งจากการสังเกตและประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มนี้โดยปกติมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และส่วนใหญ่มีความเอาใจใส่ต่อการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลคะแนนก่อนการทดลองที่ได้ และเมื่อพิจารณาถึงนิยามขององค์ประกอบย่อย 2 องค์ประกอบนี้ พบว่ามีความคล้ายคลึงกับในแง่ของการเป็นความเชื่อและเจตคติที่มีต่อการเรียนรู้ ผลคะแนนที่ได้จึงมีความสอดคล้องและเป็นไปในทางเดียวกัน ขณะที่องค์ประกอบอื่นในด้านจิตพิสัย ได้แก่ การเห็นคุณค่าในตนเอง อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ และการกำกับตนเองทางอารมณ์ เป็นความเชื่อที่มีต่อตนเองในการเรียนรู้

4. การจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानในช่วงแรกซึ่งนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमान ผู้วิจัยต้องคอยชี้แจงและกำกับขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมควบคู่ไปด้วยตลอดเวลา ดังนั้นในช่วงแรกนักเรียนอาจยังไม่เกิดการคิดอภิमानด้วยตนเองอย่างแท้จริง แต่เมื่อผ่านการทำกิจกรรมไปแล้ว 2 ครั้ง จะสังเกตพบว่านักเรียนสามารถทำตามขั้นตอนของกลยุทธ์การคิดอภิमानทั้ง 3 ขั้นด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องคอยกำกับ ดังนั้นการพิจารณาผลของทริตเมนต์ที่แท้จริงหรือควรเริ่มการจัดกระทำทดลองเมื่อนักเรียนได้ผ่านการฝึกการคิดอภิमानมาก่อนแล้ว

5. ช่วงเวลาที่ใช้ในการทดลองสำหรับกลุ่มทดลอง ได้แก่ ช่วง 13.30 – 14.30 น. ส่วนกลุ่มควบคุม ได้แก่ ช่วง 14.30 – 15.30 น. ทั้ง 10 สัปดาห์ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มอาจมีความเหนื่อยล้าในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน จึงควรทำการสลับเวลากันในแต่ละสัปดาห์เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกัน แต่เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ ทางโรงเรียนไม่สามารถให้ผู้วิจัยจัดเวลาในการทำกิจกรรมของทั้ง

สองเรียนให้สลับกันในแต่ละสัปดาห์ได้ ดังนั้นจึงควรมีการควบคุมในเรื่องของเวลาในแต่ละกลุ่มให้มีความทัดเทียมกันเพื่อลดตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากช่วงเวลาในการจัดกิจกรรม

6. ในการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนในงานวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือชุดเดียวกัน ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งได้แก่ แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน เนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนเป็นความสามารถที่มีความซับซ้อน ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยหลายองค์ประกอบ และเพียงมีการระบุว่าเป็นความสามารถที่สำคัญและจำเป็นเมื่อไม่นานมานี้ จึงมีการสร้างเครื่องมือเพื่อวัดความสามารถนี้อยู่จำนวนน้อย และพบเฉพาะในต่างประเทศ อีกทั้งผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีการจัดกิจกรรมจำนวนทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ จึงทำให้การวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนก่อนและหลังการทดลองมีระยะเวลาห่างกัน 10 สัปดาห์หรือประมาณ 2 เดือน ซึ่งเป็นการเว้นระยะห่างที่ไม่เร็วจนเกินไปที่จะทำให้กลุ่มตัวอย่างจำเนื้อหาในแบบวัดได้ (วรวิณี แกมเกตุ, 2551)

7. การวิจัยเชิงทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยออกแบบการทดลองโดยอาศัยหลัก Max Min Con โดยทำให้สภาพการทดลองมีความแตกต่างจากสภาพปกติมากที่สุด และลดความแปรปรวนอันเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อน คือ จัดให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำกิจกรรมในห้องวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน และผู้วิจัยทำการสอนและให้ความดูแลนักเรียนในขณะทำกิจกรรมเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับอารมณ์และความสนใจในการทำกิจกรรมเท่าเทียมกัน และมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรง ความเที่ยง และความเป็นปรนัยโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะนำไปใช้จริง และใช้มาตรฐานเดียวกันในการวัดตัวแปรตามของทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สำหรับตัวแปรแทรกซ้อน ผู้วิจัยมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกโรงเรียนที่จะทำการทดลองแบบเจาะจง โดยเลือกโรงเรียนที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ ดังนั้นนักเรียนแต่ละห้องเรียนจึงมีความสามารถใกล้เคียงกัน และใช้สถิติในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนที่มีอยู่เดิมก่อนการทดลองของนักเรียน โดยทำการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มก่อนการทดลอง แล้วนำคะแนนมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย เพื่อให้งานวิจัยมีความตรงภายในและความตรงภายนอก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอน

1) ก่อนการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानควรมีการศึกษาสภาพของกลุ่มตัวอย่างก่อน เช่น ความสามารถหรือความถนัดเฉพาะทาง ความสนใจ เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

2) ครูผู้สอนควรสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอภิमानและขั้นตอนของการคิดอภิमानให้กับผู้เรียนก่อนการจัดกิจกรรมโดยอธิบายแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามลำดับขั้นตอนของการคิดอภิमानได้อย่างถูกต้อง

3) ครูผู้สอนสามารถนำกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมและระดับชั้นของผู้เรียน ซึ่งควรจัดในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหรือกิจกรรมเสริมต่างๆ ที่ไม่ได้มุ่งเน้นเนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนจัดเป็นสมรรถนะพื้นฐานที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมี ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นวิชาหนึ่งวิชาใด

4) การจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีรูปแบบเป็นกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนควรกำกับดูแลให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยแต่ละกลุ่มควรมีจำนวนนักเรียนไม่เกิน 6 คน และนักเรียนทุกคนในกลุ่มควรได้ฝึกคิดตามกลยุทธ์การคิดอภิमान 3 ขั้นตอนด้วยตนเองโดยให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีใบกิจกรรมของตนเองเพื่อให้นักเรียนทำการวางแผนด้วยตนเองก่อนแล้วจึงนำแผนที่วางไว้ของแต่ละคนมาอภิปรายเพื่อให้ได้แผนของกลุ่มแล้วจึงเข้ากระบวนการกลุ่มในขั้นการกำกับ และการประเมินผล

2. โรงเรียน

1) ทางโรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดแทรกกลยุทธ์การคิดอภิमानในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถจัดได้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

2) จัดอบรมให้ความรู้แก่ครูเกี่ยวกับการคิดอภิमानและการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानในชั้นเรียน เพื่อให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดแทรกกลยุทธ์การคิดอภิमानในชั้นเรียนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนเพิ่มเติม ได้แก่ ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เนื่องจากในการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สูงจะมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบด้านพุทธิพิสัยของความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน ได้แก่ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และการใช้กฎ ซึ่งต้องใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
2. ควรมีการศึกษาถึงผลของการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหลักสูตรหรือไม่ อย่างไร
3. ควรมีการศึกษาผลของกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนของนักเรียนในระยะยาว โดยเพิ่มระยะเวลาในการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคงทนในการใช้กลยุทธ์การคิดอภิमान แล้วทำการวัดซ้ำเพื่อดูความคงทนของผลจากการพัฒนา
4. ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจในการเรียนอยู่ในระดับปกติหรือระดับต่ำ เพื่อให้สามารถดูผลจากการจัดกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानได้อย่างชัดเจน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2552). *การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- เกียรติสุดา ศรีสุข. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: โรงพิมพ์ครองช่าง.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิก.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). *ปัจจัยทางโรงเรียนกับคุณภาพการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: เซเว่น พรินติ้ง กรุ๊ป.
- จรุง ขำพงศ์. (2542). *ผลของการใช้กลยุทธ์การคิดอภิमानที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตต์ภิัญญา ชุมสาย ณ อยุธยา. (2551). *ลักษณะผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีสุดท้าย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินดา ยัญทิพย์. (2547). *การพัฒนากระบวนการบูรณาการทักษะการคิดในการสอนอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้และการคิดอภิमान*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จตุรัตน์ ชนานุสาสน์. (2546). *ผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีการคิดอภิमानที่มีต่อการพัฒนาการคิดอภิमानในการอ่านและแก้ไข้ปัญหา และต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี และคณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

- ทุติยา จันทร์ปลอด. (2550). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีการรู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวรรตน์ หัสดี. (2544). ผลการฝึกการคิดอภิमानเพื่อกำกับและควบคุมตนเองในการเรียนของนักเรียนในโครงการศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา สำเร็จผล. (2547). การพัฒนาตัวบ่งชี้การจัดการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณนิภา คำพรหม. (2551). ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาคณะครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์: การวิเคราะห์ถดถอยแบบกำหนดลำดับขั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัทธ ทองตัน. (2545). ผลของการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีการคิดอภิमानต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์และต่อการพัฒนาการคิดอภิमानของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544). การคิดอภิमान (Metacognition). วิทยาด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และสร้อยสน สกลรักษ์. (2548). สัตตศิลา: หลัก 7 ประการในการเปลี่ยนผ่านการศึกษา. *ครุศาสตร์*, 34(2), 1-3.
- รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), สำนักงาน. (2549). มาตรฐานตัวบ่งชี้ และเกณฑ์การพิจารณาเพื่อประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ ๒ (พ.ศ.๒๕๔๙-๒๕๕๓).
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2552). รายงานการวิจัย เรื่อง ภาพการศึกษาไทยในอนาคต 10-20 ปี. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.
- วนิดา ทองดอนอ้า. (2551). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับการคิดอภิमानของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วรรัตน์ แกมเกตุ. (2551). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2552). ร่างแนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมจิตร ทรัพย์อัประไมย. (2540). ผลของการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาการคิดอภิमानที่มีต่อเมตาออก นิชันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบัติ โพธิ์ทอง. (2539). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงโดยใช้การคิดอภิमान. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อวยพร เรืองศรี. (2545). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับการคิดอย่าง วิจรรณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา การวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาษาอังกฤษ

- Baker, L. & Brown, A. L. (1984). Metacognition skill and reading. *Handbook of reading research*. New York: Longman.
- Beyer, B. K. (1987). *Practical strategies for teaching of thinking*. Boston: Allyn and Bacon.
- Black, P., McCormick, R., James, M. & Pedder, D. (2006). Learning How to Learn and Assessment for Learning: a theoretical inquiry. *Research Paper in Education*, 21(2), 119-132.
- Bradsford, J. D., Sherwood, R., Vye, N. J., & Rieser, J. (1986). Teaching thinking and problem solving. *American Psychologist*, 41(10), 1078-1089.
- Cassidy, S. (2004). Learning styles: an overview of theories, models and measures. *Educational Psychology*, 24(4), 419-444.
- Crick, R. D. (2007). Learning how to learn: the dynamic assessment of learning power. *The Curriculum Journal*, 18(2), 135-153.

- Crick, R. D., Broadfoot, P. & Claxton, G. (2004). Developing an Effective Lifelong Learning Inventory: the ELLI Project. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11(3), 247-272.
- Cross, D. R. & Paris, S. G. (1988). Developmental and instruction analysis of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 80, 43-46.
- Costa, A. L. (1984). *Mediating the Metacognitive*. Retrieved from <http://www.curriculumdesigners.com/institutes/Static/Resources/Presenters/143/Materials/Mediating%20Meta.pdf>.
- Csapo, B. (2007). Research into learning to learn through the assessment of quality and organization of learning outcomes. *The Curriculum Journal*, 18(2), 195-210.
- Dawson, T.L. (2008). *Metacognition and learning in adulthood*. Retrieved from <http://devtestservice.org/PDF/Metacognition.pdf>. [2010, July 14]
- Delors, J. (1997). *การเรียนรู้: ชุมทรัพย์ในตน*. แปลโดย วิชัย ตันศิริ และคณะ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- Dunlosky, J. & Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. Thousand Oaks CA: Sage Publications Inc.
- Education Council. (2001). Report from the Education Council to the European Council. "The concrete future objectives of education and training systems" Brussels, 14 February 2001. Brussels: European Council.
- Education Council. (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. Brussels: *Official Journal of the European Union*.
- Elshout, M., Meijer, J., Oostdam, R. & Gelderen, A. (2004). *CCST: A Test for Cross-Curricular Skills*. Amsterdam: SCO, Kohnstamm Institution, University of Amsterdam.
- European Council. (2000). *Presidency conclusions, Lisbon European Council 23 and 24 March 2000*. Brussels: European Council.
- Eurydice. (2002). *Key competencies: A developing concept in general compulsory education*. Brussels: European Commission.

- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A new area of cognitive-developmental enquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J., Green, F. & Flavell, E. (1995). Young Children's Knowledge About Thinking. *Monographs for the Society for Research in Child Development*. 60(1), Chicago: University of Chicago Press.
- Fredriksson, U. & Hoskins, B. (2007). The Development of Learning to Learn in a European Context. *The Curriculum Journal*, 18(2), 127-134.
- Gravelek, J. R. & Raphael, T.E. (1985). Metacognition, Cognition and Human Performance. *Instructional Practices*. Orlando: Academic Press.
- Hassard, J. (2000). *Minds on Science: Metacognitive strategies*. Retrieved from <http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.15.htm>.
- Hautamäki, J., Arinen, P., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B. et al. (2002). *Assessing Learning-to-Learn: A Framework*. Helsinki: Centre for Educational Assessment, Helsinki University.
- Hofer, B. K. & Yu, S. L. (2003). Teaching Self-Regulated Learning Through a "Learning to Learn" Course. *Teaching of Psychology*, 30(1), 30 – 33.
- Hoskins, B. & Fredriksson, U. (2008). Learning to learn: What is it and can it be measured?. *JRC Scientific and Technical Reports*. EUR23432. Ispra: European Commission.
- Hoskins, B. & Fredriksson, U. (2006). Learning to learn – a draft overview of key questions. *Learning to learn network meeting Report*. Ispra: CRELL/JRC.
- Hurlock, E. B., (1980). *Developmental Psychology*. New York: McGraw Hill Higher Education.
- Kirk, R. E. (1995). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. California: Brooks/Cole Publishing.
- McCormick, R. (2006). Learning how to learn: A view from the LHTL project England. *Learning to learn network meeting Report*. Ispra: CRELL/JRC.
- Mckenzie, P. (2001). How to Make Lifelong Learning a Reality: Implications for Planning of Educational Provision in Australia. *International Handbook of Lifelong Learning (Part One)*. Netherlands: Kluwer Academic.

- Meijer, J. (2007). Cross-curricular skills testing in the Netherlands. *The Curriculum Journal*, 18(2), 155-175.
- Meijer, J., Elshout-Mohr, M. & Van Hout-Wolters, B.H.A.M. (2001). An Instrument for the Assessment of Cross-Curricular Skills. *Educational Research and Evaluation*, 7(1), 79-107.
- Moreno, A. (2006). Learning to learn. *Learning to learn network meeting Report*. Ispra: CRELL/JRC.
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- O'Neil, H. F. & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: Potential for alternative assessment. *Journal of Educational Research*, 89, 234-245.
- Pedder, D. (2006). Organizational conditions that foster successful classroom promotion of Learning How to Learn. *Research Paper in Education*, 21(2), 171-200.
- Rawson, M. (2000). Learning to Learn: more than a skill set. *Studies in Higher Education*, 25(2), 225-238.
- Rezvan, S., Ahmadi, S. A. & Abedia, M.R. (2006). The effects of metacognitive training on the academic achievement and happiness of Esfahan University conditional students. *Counselling Psychology Quarterly*, 19(4), 415-428.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R. & DuBois, N. (2004). Metaognition and self-regulated learning constructs. *Educational Research and Evaluation*, 10(2), 117-139.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Sungura, S. & Senlerb, B. (2009). An analysis of Turkish high school students' metacognition and motivation. *Educational Research and Evaluation*, 15 (1), 45-62.
- Swanson, L. H. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 306-314.
- Taylor, S. (1999). Better learning through better thinking: Developing students' metacognitive abilities. *Journal of College Reading and Learning*, 30(1).
- The Campaign for Learning. (2007). *What is learning to learn?*. Retrieved from <http://www.campaign-for-learning.org.uk/projects/L2L/What%20is%20L2L.htm>

Vukman, K. B. (2006). Research on learning to learn. *Report from the second meeting of the network*. Ispra: CRELL/JRC.

Vygotsky, L.S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: MIT Press.

Woolfolk, A. E. (1995). *Educational Psychology*. Boston: Allyn & Bacon.

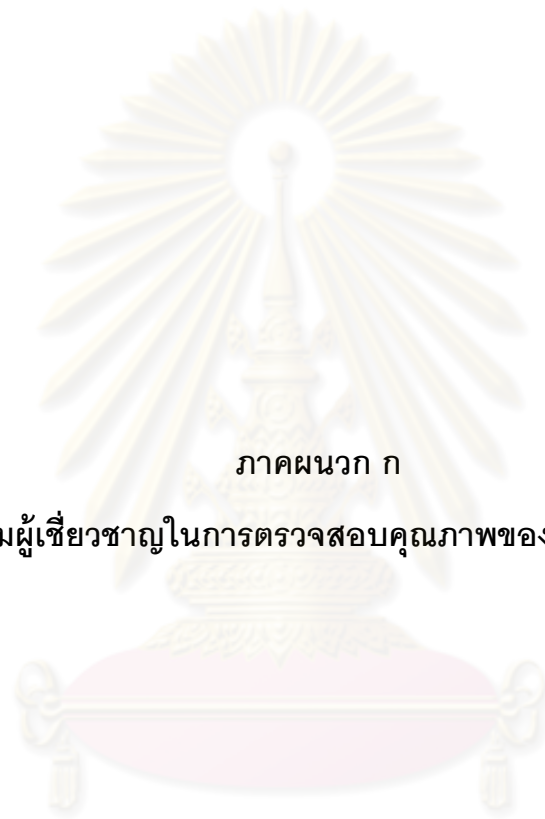


ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ
แผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान**

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. นายเสกสรรค์ อรรถยานันท์ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่ม
นิเทศก์ติดตามและประเมินผลการจัด
การศึกษา สพป.อ่างทอง |
| 2. นางสาวปิยพร ชุมจันทร์ | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาานครสวรรค์ เขต 3 |
| 3. อาจารย์เพ็ญวิภา พันธินิตย์ | ครูชำนาญการ ระดับชั้นประถมศึกษา
โรงเรียนวัดไผ่ตัน สำนักงานเขตพญาไท
กรุงเทพมหานคร |

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ
แบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน**

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ | อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัย
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐฐภรณ์ หลาวทอง | อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยา
การศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. นายเสกสรรค์ อรรถยานันท์ | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่ม
นิเทศก์ติดตามและประเมินผลการจัด
การศึกษา สพป.อ่างทอง |
| 4. อาจารย์เพ็ญวิภา พันธินิตย์ | ครูชำนาญการ ระดับชั้นประถมศึกษา
โรงเรียนวัดไผ่ตัน สำนักงานเขตพญาไท
กรุงเทพมหานคร |
| 5. อาจารย์ปฐมาภรณ์ แรงกสิภรณ์ | อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
โรงเรียนวัดไผ่ตัน สำนักงานเขตพญาไท
กรุงเทพมหานคร |



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรศัพท์
0-2218-2581-97 ต่อ 800, 820 โทรสารต่อ 801, 821 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 08-1451-9551 (นิต)

ที่ ศธ 0512.6(2755)/ว. 598 วันที่ 28 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง

ด้วย นางสาวนุชจรี ศรีเสวก นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา กำลังอยู่ระหว่างขั้นตอนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमानของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภาควิชาเห็นว่าท่านมีความรู้และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่นิสิตสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการวิจัย ทั้งนี้ได้แนบนิยามศัพท์เฉพาะ ข้อคำถามสำหรับการวิจัย และแบบบันทึกความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาพร้อมด้วยแล้ว โดยรายละเอียดต่าง ๆ นิสิตจะติดต่อประสานงานกับท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องดังกล่าวด้วย ภาควิชาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2755)/ว. 19

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

10 มกราคม 2554

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดไผ่ตัน

สิ่งที่แนบมาด้วย โครงการเสนอนิเทศนิพนธ์

ด้วย นางสาวนุชจรี ศรีเสวก นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังอยู่ระหว่างขั้นตอนการวิจัย เพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5: การวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการทดลองโดยใช้กิจกรรมตาม กลยุทธ์การคิดอภิमान และแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาค ปลายปีการศึกษา 2553 ทั้งนี้ นิสิตจะประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตให้ นางสาวนุชจรี ศรีเสวก ได้ทำการเก็บข้อมูลในการวิจัย ดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบพระคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทรศัพท์ 0-2218-2581-97 ต่อ 800, 820; 08-1451-9551 (นิสิต)



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนกิจกรรมตามกลยุทธ์การคิดอภิमान
และแบบสังเกต

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดกิจกรรมตามยุทธวิธีเมตาคognition

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยาศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**
เรื่อง การสังเกต **เวลา 1 คาบ (60 นาที)**

สาระสำคัญ

การสังเกต คือ การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ เพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งที่สนใจศึกษา โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงในผลการสังเกต

วัตถุประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้
2. นักเรียนสามารถบรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (10 นาที)

1.1 ครูนำถ้วยที่บรรจุถั่วลิสงหลายฝักที่ยังไม่ได้แกะเปลือกให้นักเรียนดู จากนั้นครูหยิบถั่วลิสงขึ้นมา 1 ฝักจากถ้วยที่มีถั่วลิสง และถามนักเรียนว่า หากนำถั่วลิสงที่หยิบขึ้นมานี้ใส่กลับลงไปถ้วยแล้วครูให้ถั่วลิสงผสมกันใหม่ จะทราบได้อย่างไรว่าถั่วลิสงฝักไหนคือฝักที่หยิบขึ้นมาเมื่อสักครู่นี้ มีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้สามารถระบุได้ถูกต้อง (สังเกตจากสี จุดดำ รอยหยัก ความยาว)

1.2 ครูกล่าว่วิธีการเหล่านั้นต้องอาศัยประสาทสัมผัสต่างๆ ซึ่งเราเรียกว่าการสังเกต เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ เพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งที่สนใจศึกษา และเน้นว่าการบันทึกผลการสังเกตจะต้องไม่เพิ่มความคิดเห็นหรือความรู้สึกส่วนตัวลงไป เช่น การระบุว่าของสิ่งนี้สวย แปลกตา เป็นต้น

2. ขั้นกิจกรรม (35 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน และแจกถั่วลิสงกลุ่มละ 1 ถ้วย (1 ถ้วยบรรจุถั่วลิสง 10 ฝัก) ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ถั่วของฉันอยู่ไหน ไม่บรรทัด ด้าย กระดาษ และดินสอ

2.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนหยิบถั่วลิสงในถ้วยขึ้นมาคนละ 1 ฝัก และให้นักเรียนทำความเข้าใจกับถั่วลิสงของตนด้วยการสังเกตและใช้อุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนในใบกิจกรรม ดังนี้

1) ขั้นการวางแผน

นักเรียนวางแผนเกี่ยวกับการสังเกตถั่วลิสง ตามรายละเอียดที่กำหนดให้ดังนี้ เป้าหมายของการสังเกต ลักษณะที่สามารถทำการสังเกตได้ (เช่น สี รูปร่าง ความยาว เป็นต้น ยังไม่ต้องระบุรายละเอียด) วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต และอุปสรรคที่อาจพบในการสังเกตลงในใบบันทึกกิจกรรม

2) ขั้นการกำกับ

2.1) นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทำการสังเกตลักษณะต่างๆ ของถั่วลิสงของตนตามวิธีการที่ได้วางแผนไว้ และบันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรม ครูเน้นย้ำเรื่องความสำคัญของความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลจากการสังเกต

2.2) นักเรียนแต่ละคนใส่ถั่วลิสงของตนคืนลงในถ้วย จากนั้นเขย่าถ้วยแล้วเทถั่วลิสงในถ้วยทั้งหมดลงบนโต๊ะ ให้นักเรียนหาถั่วลิสงของตนเองโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตที่ตนได้บันทึกไว้

2.3) ทำซ้ำข้อ 2.2) แต่ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนบันทึกการสังเกตของตนกับเพื่อนในกลุ่ม แล้วหาถั่วลิสงของเพื่อนตามผลการสังเกตนั้น เมื่อหาได้แล้วให้เพื่อนคนที่เป็นผู้บันทึกการสังเกตนั้นช่วยพิจารณาว่าถั่วลิสงที่นักเรียนเลือกมานั้นถูกต้องหรือไม่

3) ขั้นการประเมินผล

นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการระบุลักษณะของถั่วลิสงที่สามารถทำการสังเกตได้ วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต และการบันทึกผลการสังเกตว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้อง ให้นักเรียนวางแผนใหม่

2.3 ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนและร่วมกันอภิปรายว่าการสังเกตด้วยวิธีใดที่เป็นช่วยในการหาถั่วลิสงมากที่สุด ครูคอยชี้แนะเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป (15 นาที)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการสังเกต และการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิบ

3.2 ครูถามนักเรียนเพิ่มเติมว่าเหตุใดการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัวเราจึงเป็นสิ่งสำคัญให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนต้องอาศัยการสังเกตซึ่งจะทำให้ได้ความรู้หรือประโยชน์จากการสังเกตนั้นเขียนลงด้านหลังใบบันทึก

สื่อการเรียนรู้

1. วัสดุและอุปกรณ์ (ต่อ 1 กลุ่ม)
 - 1.1 ถั่วลิสงที่ยังไม่แกะเปลือก 10 ฝัก
 - 1.2 ไม้บรรทัด
 - 1.3 ดินสอ
 - 1.4 ด้าย
 - 1.5 กระดาษ
2. ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ถั่วของฉันอยู่ไหน

การประเมินผล

1. การร่วมกิจกรรม
2. การทำใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ถั่วของฉันอยู่ไหน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ถั่วของฉันอยู่ไหน



ชื่อ.....ชั้น.....กลุ่ม.....

ให้นักเรียนหยิบถั่วลิสงในถ้วยขึ้นมา 1 ฟัก แล้วดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้
ขั้นการวางแผน

1. เป้าหมายของการสังเกต คือ

.....

2. ระบุลักษณะที่จะสังเกตได้ วิธีการและอุปกรณ์หรือสิ่งที่ใช้ในการสังเกต

ลักษณะที่จะสังเกต	วิธีการสังเกต	อุปกรณ์หรือสิ่งที่ใช้ในการสังเกต
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ขั้นกำกับตรวจสอบ

ให้นักเรียนดำเนินการสังเกตด้วยวิธีการตามที่นักเรียนได้วางแผนไว้ และบันทึกผลการสังเกต

ผลการสังเกตการสังเกต
1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
.....

ขั้นประเมินผล

ให้นักเรียนทบทวนสิ่งต่อไปนี้ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

1. การระบุลักษณะที่สังเกต.....
2. วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต.....
3. การบันทึกผลการสังเกต.....
4. การระบุถั่วลิสงจากบันทึกผลการสังเกต.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดกิจกรรมตามยุทธวิธีเมตาคognition
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยาศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**
เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูล **เวลา 1 คาบ (60 นาที)**

สาระสำคัญ

การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป ข้อมูลที่อาจได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ดังนั้นการลงความเห็นจากข้อมูลจึงมีลักษณะ ดังนี้

1. อธิบายหรือสรุปปรากฏการณ์นอกเหนือจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต
2. เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

การลงความเห็นจากข้อมูลเป็นการลงความเห็นเกี่ยวกับสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว เท่านั้น ไม่ได้เป็นการลงความเห็นเกี่ยวกับสิ่งของและเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ถ้าเป็นการลงความเห็นเกี่ยวกับสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต เรียกว่า การพยากรณ์

การลงความเห็นจากข้อมูลชุดเดียวกันของแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และเหตุผลของแต่ละบุคคล จะตัดสินว่าถูกหรือผิดไม่ได้ แต่ถ้าต้องการลงความเห็นที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดต้องรวบรวมข้อมูลให้ได้มากที่สุด และพิจารณาอย่างรอบคอบ

วัตถุประสงค์ของกิจกรรม

นักเรียนสามารถนำข้อมูลจากการสังเกตมาเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวได้โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (5 นาที)

1.1 ครูสร้างความสนใจแก่นักเรียนด้วยการสนทนาเกี่ยวกับผักที่บ้านนักเรียนนำมาทำอาหาร ถามนักเรียนว่า หากนักเรียนสังเกตเห็นผักสดที่คุณแม่ซื้อมาทำอาหารมีรูเล็กๆ หลายนรู นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับผักนั้น (ส่วนใหญ่จะลงความเห็นว่าเป็นผักที่มีหนอนแหวะ แสดงว่าปลอดภัยไร้สารฆ่าแมลง)

1.2 ครูอธิบายว่าการที่เราสังเกตเห็นรูเล็กๆ บนผักสด ประสบการณ์เดิมของเราจะทำให้เราคิดว่าน่าจะเป็นรูที่หนอนแหวะ ทำให้เราลงความเห็นว่ามีสารฆ่าแมลง การแสดงความเห็นเพิ่มเติมโดยอาศัยประสบการณ์เดิมหรือหลักเหตุผลต่างๆ ลงไปในข้อมูลที่ได้จากการใช้

ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งของหรือเหตุการณ์นี้ เราเรียกว่า การลงความเห็นจากข้อมูล ครูเน้นว่าเมื่อสังเกตอะไรแล้ว ไม่ควรด่วนสรุปลงความเห็น เพราะที่ไม่มีอะไรยืนยันว่าข้อสรุปลงความเห็นนั้นผิดหรือถูก ข้อมูลใดๆ ที่ได้มาจากการลงความเห็นแต่เพียงอย่างเดียวจะถือเป็นข้อยุติไม่ได้ กระตุ้นให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติม

2. ชั้นกิจกรรม (35 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

2.2 ครูแจกใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง รอยเท้าบนหิมะ และชี้แจงว่ากิจกรรมนี้ให้นักเรียนสังเกตภาพที่กำหนดให้แล้วใช้ประสบการณ์หรือเหตุผล ลงความเห็นจากข้อมูล โดยแบ่งการทำกิจกรรมเป็น 3 ขั้น ได้แก่

1) **ขั้นการวางแผน** ให้นักเรียนวางแผนก่อนทำกิจกรรม ด้วยการระบุประเด็นที่กำหนดให้ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของกิจกรรม วิธีการลงความเห็นจากข้อมูล ปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและวิธีแก้ไข ลงในใบบันทึกกิจกรรม

2) **ขั้นการกำกับ** ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ตนได้วางแผนไว้ โดยบันทึกผลลงในใบกิจกรรม เรื่อง รอยเท้าสัตว์

3) **ขั้นการประเมิน** หลังจากเสร็จขั้นการกำกับ ครูให้นักเรียนประเมินการทำกิจกรรมของกลุ่มตนโดยย้อนกลับไปทบทวนเกี่ยวกับการระบุสิ่งที่สังเกตได้จากสถานการณ์ วิธีการลงความเห็นจากข้อมูล และการลงความเห็นจากข้อมูล ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องให้กลับไปแก้ไข

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตน และครูคอยชี้แนะเพิ่มเติม

3. ชั้นสรุป (20 นาที)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการลงความเห็นจากข้อมูล

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูล (10 นาที) จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดและตอบข้อสงสัย

สื่อการเรียนรู้

1. ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง รอยเท้าบนหิมะ
2. แบบฝึกหัด เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูล

การประเมินผล

1. การร่วมกิจกรรม
2. การทำใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง รอยเท้าบนหิมะ
3. การทำแบบฝึกหัด เรื่อง การลงความเห็นจากข้อมูล

ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง รอยเท้าบนหิมะ (ส่วนที่ 1)

กลุ่ม.....

ขั้นการวางแผน

1. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้ คือ

.....

2. วิธีการลงความเห็นจากข้อมูล คือ

.....

.....

3. ปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและวิธีแก้ไข

.....

.....

ขั้นกำกับตรวจสอบ

ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามที่ได้วางไว้ แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม ส่วนที่ 2

ขั้นประเมินผล

ให้นักเรียนทบทวนสิ่งต่อไปนี้ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน

1. การระบุสิ่งที่สังเกตได้.....

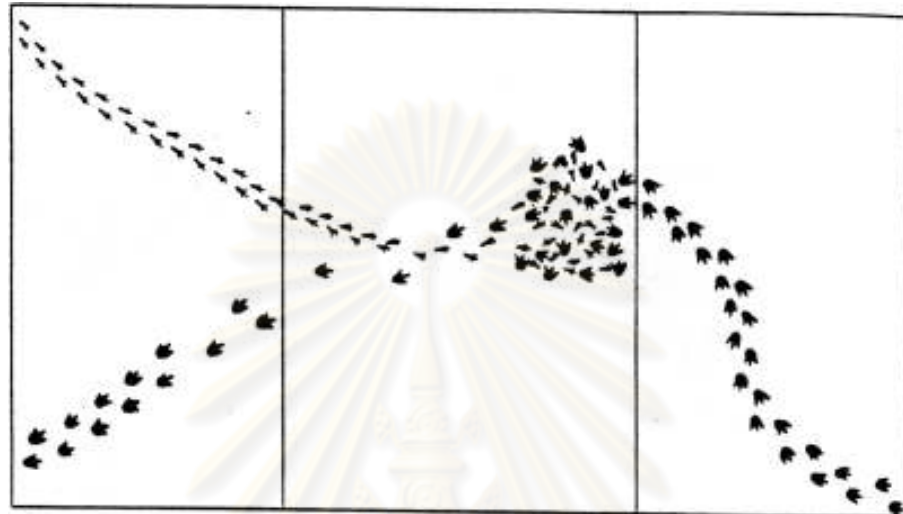
2. วิธีการลงความเห็นจากข้อมูล.....

2. การลงความเห็นจากข้อมูล.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง รอยเท้าบนหิมะ (ส่วนที่ 2)

สังเกตรอยเท้าเหล่านี้บนหิมะ โดยให้แยกสังเกตเป็น 3 ส่วน (ตามที่แบ่งภาพไว้ให้) บันทึกข้อมูลจากการสังเกตแต่ละส่วนอย่างน้อย 2 ข้อ และลงความเห็นข้อมูลจากการสังเกตนั้นอย่างน้อย 1 ความเห็น (ข้อมูลการสังเกต 1 ข้อ สามารถลงความเห็นข้อมูลได้มากกว่า 1 ความเห็น)



ภาพส่วนที่ 1

ภาพส่วนที่ 2

ภาพส่วนที่ 3

	การสังเกต	การลงความเห็นข้อมูล
ภาพส่วนที่ 1	ตัวอย่าง รอยเท้าขนาดใหญ่ห่างกันมากขึ้นเรื่อยๆ	1. สัตว์ก้าวขึ้นไปบนก้อนหิน 2. สัตว์กำลังวิ่ง
ภาพส่วนที่ 2	ศูนย์วิทยุทรัพยากร	
	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
ภาพส่วนที่ 3		

แบบฝึกหัด
เรื่อง การลงความเห็นข้อมูล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง พิจารณารูปแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เป็นการลงความเห็นข้อมูลจากรูป



-1) ภูเขาไฟกำลังระเบิด
-2) ไดโนเสาร์ทิ้งรอยเท้าไว้บนพื้น
-3) บนพื้นดินที่ไดโนเสาร์เดินนั้นเปียกน้ำ
-4) ต้นไม้ใหญ่ที่อยู่ริมน้ำมีลักษณะคล้ายต้นปาล์ม
-5) สภาพอากาศบริเวณนั้นอบอุ่น
-6) ไดโนเสาร์ที่ยืนอยู่ริมน้ำมีฟันแหลมคม
-7) ไดโนเสาร์ที่อยู่ริมน้ำเป็นสัตว์กินเนื้อ
-8) ไดโนเสาร์ที่มีแผ่นแหลมบนหลังกำลังกินพืช
-9) ไดโนเสาร์ที่มีแผ่นแหลมบนหลังเป็นสัตว์กินพืช
-10) มีกระดูกของสัตว์ที่ตายแล้วอยู่ริมฝั่ง
-11) มีพืชบางชนิดเจริญเติบโตอยู่ในน้ำ
-12) ไดโนเสาร์ที่อยู่ริมน้ำจะล่าไดโนเสาร์ที่กำลังกินพืช

แผนการจัดกิจกรรมตามยุทธวิธีเมตาคognition
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ชมรมวิทยาศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา **เวลา 1 คาบ (60 นาที)**

สาระสำคัญ

สเปส (space) หรือมิติของวัตถุใดๆ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่าง เช่นเดียวกับวัตถุนั้น เช่น สเปสของแผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็คือ เนื้อที่ซึ่งกระดาษแผ่นนี้ทับอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับแผ่นที่ทับอยู่ สเปสของวัตถุอาจมี 2 มิติ คือ ความกว้าง และยาว เช่น กระจกเงา ภาพติดฝาผนัง เป็นต้น หรืออาจมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง เช่น แจกัน รูปปั้น แก้วน้ำ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ หรือความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง ตัวอย่างการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส เช่น เมื่อนักเรียนดูแผนผังของสวนสัตว์ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า ขณะนี้นักเรียนยืนอยู่ตำแหน่งใดในแผนผัง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลาที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่ หรือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลา เช่น ในการข้ามถนนนักเรียนต้องกระะยะ (สเปส) ของรถที่กำลังแล่นมากับระยะ (สเปส) ของตัวเองที่จะข้ามถนน การเจริญเติบโตของถั่วงอกกับเวลาที่ใช้ไป เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ กับ 3 มิติได้
2. นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้
3. นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งและขนาดของ

วัตถุกับเวลาได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ** (5 นาที)

ครูนำสิ่งของ 2 กลุ่มให้นักเรียนดู กลุ่มที่ 1 (2 มิติ) ได้แก่ กระดาษรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมและวงกลม และกลุ่มสิ่งของที่มี 3 มิติ ได้แก่ กววย กล่องสี่เหลี่ยม และลูกบอลให้นักเรียนพิจารณารูปร่าง แล้วถามนักเรียนว่าสิ่งของ 2 กลุ่มนี้มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร มีส่วนที่เหมือนกันหรือไม่ และสามารถทำให้เหมือนกันได้หรือไม่ อย่างไร

2. ชั้นกิจกรรม (45 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

2.2 ครูแจกใบความรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา ครูตั้งคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจ ดังนี้

1) สเปสคืออะไร (ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ มีรูปร่างเช่นเดียวกับวัตถุนั้น)

2) สเปสของวัตถุมีกี่มิติ (มีทั้ง 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ)

3) ครูหยิบตัวอย่างสิ่งของที่นำมาให้นักเรียนดูข้างต้น ได้แก่ กระดาษรูปสี่เหลี่ยม ลูกบอล แล้วถามว่าวัตถุเหล่านี้มีกี่มิติ (กระดาษรูปสี่เหลี่ยมมี 2 มิติ ลูกบอลมี 3 มิติ)

4) ครูหยิบขวดพลาสติกซึ่งเป็นทรงกระบอกให้นักเรียนดู แล้วถามว่าถ้าเราตัดทรงกระบอกนี้ตามแนวยาว จะเกิดรูป 2 มิติ รูปใด (รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม)

จากนั้นครูสรุปว่ารูป 2 มิติหลายรูปเป็นส่วนประกอบของรูปทรง 3 มิติ เราเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ

2.3 ครูแจกใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง สเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

1) การวางแผน ให้นักเรียนวางแผนก่อนการทำกิจกรรมโดยระบุวัตถุประสงค์ของกิจกรรม สิ่งที่ต้องทำ ปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและวิธีแก้ไข

2) การกำกับ ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามใบบันทึกกิจกรรม ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 กิจกรรมย่อย ได้แก่ กิจกรรมแบนและนูน กิจกรรมอยู่ตรงไหน และกิจกรรมช้าหรือเร็ว ขณะทำกิจกรรมให้นักเรียนคอยกำกับการทำกิจกรรมว่าเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ มีปัญหาใดเกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรมหรือไม่ หากมี ให้ดำเนินการแก้ไขตามที่วางแผนไว้

3) การประเมิน หลังจากทำกิจกรรมเสร็จ ให้นักเรียนประเมินการทำกิจกรรมของกลุ่มตน โดยย้อนกลับไปคิดว่าได้ทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมถูกต้องแล้วหรือไม่ แล้วประเมินลงในแบบประเมิน

2.3 ครูสุ่มแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานกิจกรรมละ 1 กลุ่ม หลังจากนั้น ครูเฉลยและคอยชี้แนะเพิ่มเติม

3. ชั้นสรุป (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

สื่อการเรียนรู้

1. กระดาษตัดเป็นรูปทรงต่างๆ ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมและวงกลม

2. สิ่งของรูปทรงต่างๆ ได้แก่ กรวย กล้องสี่เหลี่ยม และลูกบอล
3. ไบความรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปคกับสเปค และสเปคกับเวลา
4. ไบบันทีกิจกรรม เรื่อง สเปคกับสเปค และสเปคกับเวลา

การประเมินผล

1. การร่วมกิจกรรม
2. การทำไบบันทีกิจกรรม เรื่อง สเปคกับสเปค และสเปคกับเวลา



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบความรู้

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

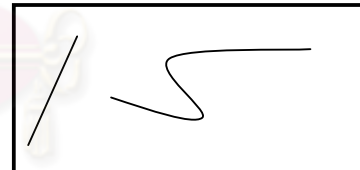
สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

วิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทำได้ดังนี้

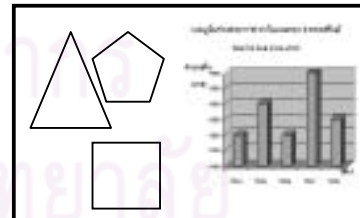
- สังเกตรูปร่างของวัตถุ โดยการเปรียบเทียบกับตำแหน่งของตนเองกับการมองในทิศทางต่างๆ กัน โดยการเคลื่อนที่ การผ่า การหมุน การตัดวัตถุ
- สังเกตการเคลื่อนไหวของวัตถุ และเหตุการณ์เกี่ยวกับรูปร่าง เวลา ระยะทาง ความเร็ว ทิศทาง การเคลื่อนไหว ความสัมพันธ์ของมิติ หรือหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง หรือระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลาซึ่ง ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

มิติของวัตถุ หมายถึง ด้านของวัตถุซึ่งเป็นด้านกว้าง ด้านยาวหรือด้านสูง (หนา) ของวัตถุ โดยทั่วไป วัตถุอาจมี 1 มิติ 2 มิติ หรือ 3 มิติ

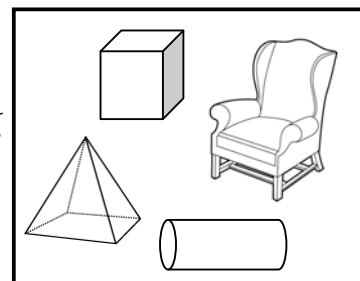
◆ วัตถุ 1 มิติ หมายถึงวัตถุที่มีความยาวด้านเดียว ไม่มีความกว้าง ความสูง (หนา) เช่น เส้นที่ลากไปบนพื้น หรือกระดาษ หรือเส้นในอุดมคติ



◆ วัตถุ 2 มิติ หมายถึง วัตถุที่มีความกว้างและความยาว ไม่มีความสูง (หนา) เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม แผนภาพ กราฟ ตาราง ตัวอักษรในหนังสือ เป็นต้น



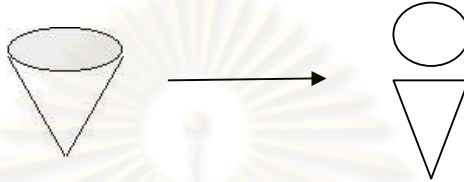
◆ วัตถุ 3 มิติ หมายถึง วัตถุที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง (หนา) เช่น รูปปริซึมฐานสามเหลี่ยม รูปพีระมิดฐานรูปทรงกระบอก รูปทรงรี หนังสือ สมุด โต๊ะ เก้าอี้ วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น



ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

ถ้าเราพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ กับรูปทรง 3 มิติ หลายๆ ด้านแล้ว เราจะพบว่า รูป 2 มิติหลายรูปเป็นส่วนประกอบของรูปทรง 3 มิติ

1. เมื่อหมุนรูป 2 มิติ รอบเส้นสมมาตรเส้นใดเส้นหนึ่ง รูป 2 มิตินั้นจะแทนที่สเปสเกิดเป็นรูปทรง 3 มิติ บางรูปได้ เช่น เมื่อหมุนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะเกิดรูปทรงกระบอก
2. เมื่อมองมุมใดมุมหนึ่งของรูปทรง 3 มิติ จะเห็นรูป 2 มิติบางรูปได้ เช่น จากรูปกรวยจะเห็นเป็นวงกลมและสามเหลี่ยม ดังภาพ



3. ความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ และทรงรูปทรง 3 มิติ เกี่ยวกับเงา เช่น เมื่อฉายไฟฉายไปที่ด้านของวัตถุรูปทรงกระบอก จะเกิดภาพเงาบนฉากเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. เมื่อตัดรูปทรง 3 มิติ ทำมุมพอเหมาะ จะเกิดพื้นที่หน้าตัดเป็นรูป 2 มิติ บางรูปได้ เช่น เมื่อตัดรูปทรงกระบอกตามความยาวจะเกิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

การบอกทิศ

ในการเขียนแผนผังหรือแผนที่ จะต้องแสดงทิศของแผนที่เอาไว้ กำหนดโดยการทำลูกศรชี้บอกทิศเหนือ เพื่อให้รู้ว่าด้านนั้นของแผนผังหรือแผนที่เป็นทิศเหนือ ด้านล่างจะเป็นทิศใต้ ทางด้านขวามือคือทิศตะวันออก และด้านซ้ายมือคือ ทิศตะวันตก ดังภาพ



การหาตำแหน่งของสถานที่จากแผนผังหรือแผนที่

- 1) **กำหนดทิศทาง** เพื่อพิจารณาหาตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ ต้องคำนึงถึงสถานที่แห่งแรกเป็นหลัก แล้วใช้การชี้ทิศที่เกี่ยวข้องกับการหามุมของแต่ละทิศกับสถานที่ที่เป็นตัวกำหนดทิศทางของสถานที่แห่งต่อไป
- 2) **กำหนดที่ตั้งของสถานที่** ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่หนึ่งๆ จะอยู่ในทิศทางต่างกัน ถ้ามองจากสถานที่ต่างกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เป็นความสัมพันธ์ระหว่างขนาด มวล น้ำหนัก ความยาว และความสูงกับเวลา เมื่อเวลาผ่านไปสเปสก็จะเปลี่ยนไปด้วย เช่น



ขณะที่ ด.ญ. ก้อยมีอายุ 10 ปี เธอสูง 142 ซม.
แต่เมื่อมีอายุ 13 ปี เธอสูง 150 ซม.



น้ำหนักของมะม่วงที่ตากแดด เมื่อเวลาผ่านไป
น้ำหนักลดลงเนื่องจากน้ำในมะม่วงระเหยออกไป

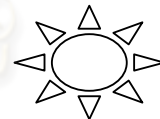
นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เป็นการหาตำแหน่ง ระยะทาง ความเร็ว และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อเวลาเปลี่ยนไป เช่น การบอกตำแหน่งของดวงอาทิตย์เวลาต่างๆ



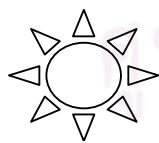
10.00 น.



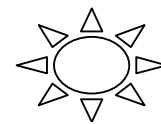
12.00 น.



14.00 น.



6.00 น.



18.00 น.

ใบบันทึกกิจกรรม
เรื่อง สเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

กลุ่ม.....

ตอนที่ 1 การวางแผน

1. วัตถุประสงค์ของกิจกรรม คือ

.....

.....

2. สิ่งที่ต้องทำในกิจกรรมนี้ คือ

.....

.....

.....

3. ปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และวิธีแก้ไข

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การกำกับ

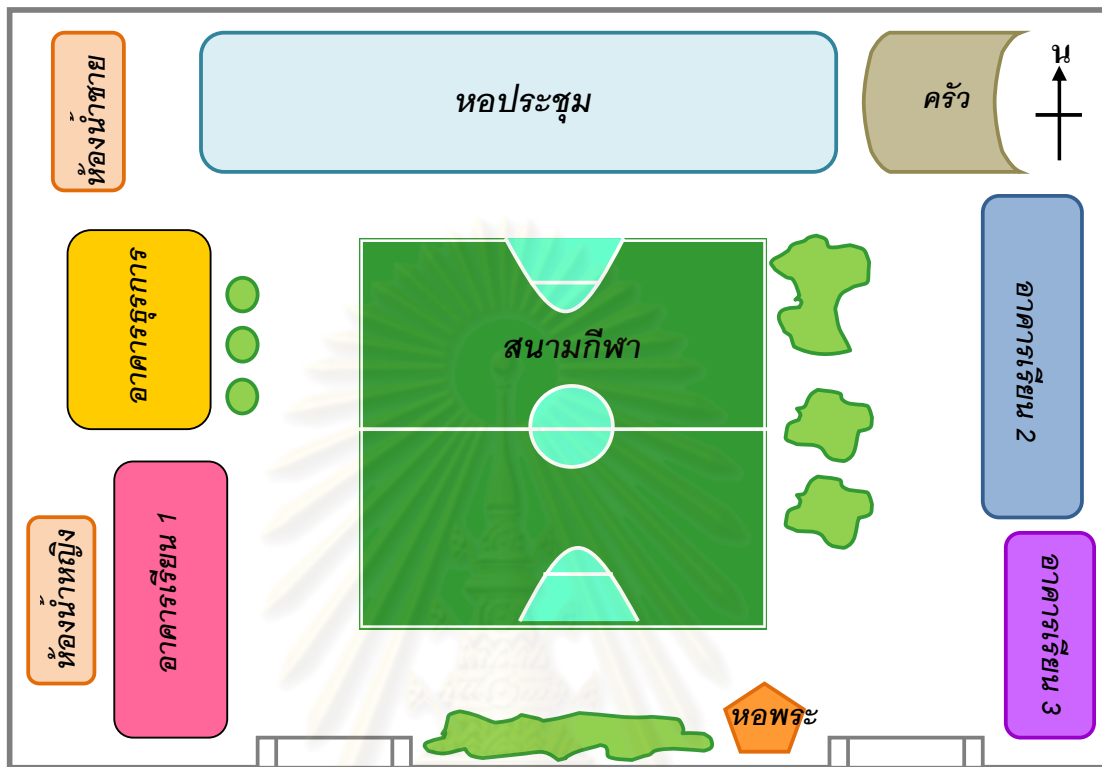
กิจกรรมที่ 2.1 แบนและนูน

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดรูป 2 มิติ และ 3 มิติ จากวัตถุที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

วัตถุ	2 มิติ	3 มิติ
กล่องนม		
กระบอกไม้ไผ่		
แก้วน้ำ		
ก้อนอิฐ		

กิจกรรมที่ 2.2 อยู่ตรงไหน

คำชี้แจง พิจารณาแผนผังโรงเรียนที่กำหนดให้ แล้วบอกตำแหน่งของสถานที่ในโรงเรียน



1. สนามกีฬาอยู่ทางทิศใดของอาคารเรียน.....
2. สนามกีฬาอยู่ทางทิศใดของอาคารอำนวยการ.....
3. อาคารใดอยู่ทางทิศตะวันออกของหอประชุม.....
4. ประตูโรงเรียนฝั่งทิศตะวันออก ติดกับอาคารใด.....
5. หากนักเรียนยืนอยู่ในสนามกีฬา นักเรียนต้องเดินไปทางทิศใดเพื่อที่จะไปหอพระ
.....
6. หากนักเรียนกำลังยืนอยู่หน้าห้องน้ำหญิง แล้วนักเรียนเดินตรงไปทางทิศเหนือ สิ่งแรกที่นักเรียนไปถึงคือ.....

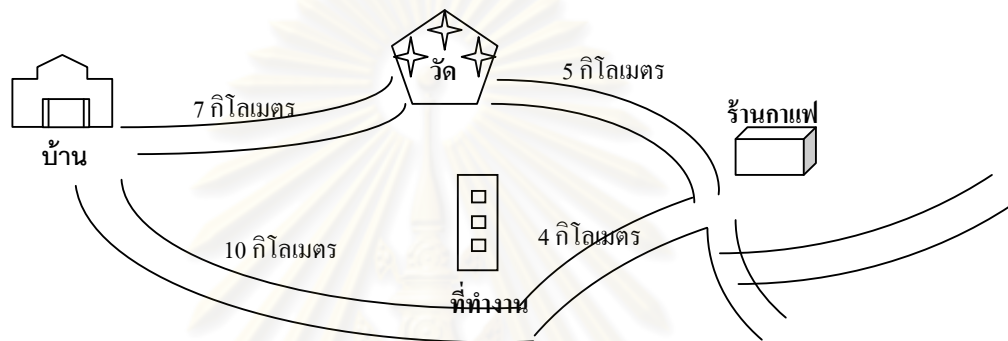
กิจกรรมที่ 2.3 ข้าหรือเร็ว

คำชี้แจง จงตอบคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้

1. ตลาดอยู่ห่างจากบ้านของโอม 700 เมตร และอยู่ห่างจากบ้านของธิดา 500 เมตร ถ้าโอมและธิดาออกจากบ้านเวลา 06.00 น. แล้วเดินตรงมายังตลาดทั้งคู่ และถึงตลาดเวลา 06.20 น. พร้อมกัน ใครเดินเร็วกว่า

กัน.....

2. พิจารณาแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่และระยะทางในการเดินทาง



2.1 ขับรถจากบ้านไปที่ทำงานบนเส้นทางใดจึงจะใช้เวลาน้อยที่สุด ถ้าขับด้วยความเร็วคงที่

.....

2.2 ถ้าเวลาผ่านไป 30 นาที ปั่นจักรยานได้ระยะทาง 4 กิโลเมตร จะใช้เวลานานเท่าไรในการปั่นจักรยานจากบ้านไปซื้อกาแฟหากเลือกไปทางที่ใกล้ที่สุด.....

2.3 ขณะที่คุณวีร์กำลังขับรถอยู่บนถนนระยะทางกึ่งกลางระหว่างร้านกาแฟกับที่ทำงาน เป็นเวลาเดียวกับที่คุณจูนกำลังขับรถออกจากร้านกาแฟมุ่งหน้าผ่านวัด ถ้าทั้งสองกลับถึงบ้านพร้อมกัน ใครขับรถเร็วกว่ากัน เพราะอะไร

.....

3. ขวัญใจเดินด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อนาที เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที เธอจะอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นกี่เมตร.....

4. โจวิ่งได้ระยะทาง 10, 20, 30, 40, 50 เมตร เมื่อเวลาผ่านไป 2, 4, 6, 8 และ 10 วินาทีตามลำดับ ถ้าเขาวิ่งได้ 25 เมตร จะใช้เวลาเท่าใด

.....

ตอนที่ 3 การประเมินผล

คำชี้แจง ให้นักเรียนทบทวนสิ่งต่อไปนี้ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องแล้วให้ทำเครื่องหมาย

✓ ลงใน

1. การวาดภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ.....
2. การระบุตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุ เมื่อมองในทิศทางต่างกัน.....
3. การระบุตำแหน่งของวัตถุเมื่อเวลาเปลี่ยนไป.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

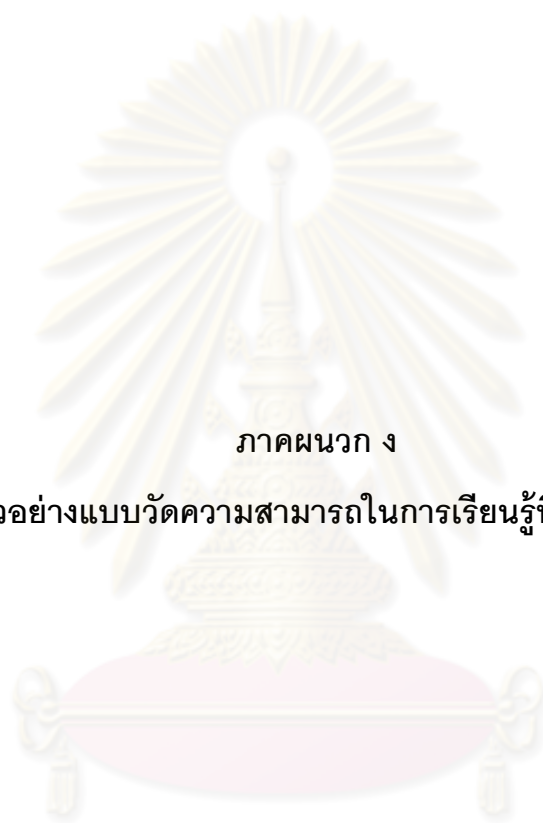
แบบสังเกต

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มที่.....สังเกตครั้งที่.....วันที่.....
ชื่อกิจกรรม.....

ตอนที่ 2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยประเด็นในการสังเกต 3 ประเด็น คือ 1) การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 2) การแสดงออกทางอารมณ์ขณะทำกิจกรรม และ 3) พฤติกรรมในชั้นเรียน

ประเด็นในการสังเกต	พฤติกรรม
1. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
2. การแสดงออกทางอารมณ์
3. พฤติกรรมในชั้นเรียน



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเรียน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ
3. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที

.....
สถานการณ์ที่ 1: ให้นักเรียนอ่านคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ของนักเรียนต่อไปนี้ แล้วตอบ

คำถามข้อ 1-3

ภูผา : “ความท้าทายในการสำรวจอวกาศเป็นแรงบันดาลใจให้กับคนหลายคน เราฝ่าฝืนถึงท้องฟ้า ประารถนาที่จะเอื้อมไปถึงและสัมผัสดวงดาว สื่อสารกับบางสิ่งบางอย่างที่เราได้เพียงแต่จินตนาการว่ามีอยู่จริง ประารถนาที่จะรู้ว่า...มีแค่เราหรือไม่ การสำรวจอวกาศเป็นการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งขับเคลื่อนโลกของเรา เป็นความหวังและความปรารถนาที่จะนำเราไปสู่อนาคต”

ธิดา : “เราทำลายป่าดงดิบเพื่อน้ำมันที่อยู่ใต้ดิน เราต้องทำลายดาวเคราะห์ดวงอื่นด้วยหรือไม่เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่เราสร้างขึ้นเอง การสำรวจอวกาศทำให้เกิดความเชื่อที่เป็นอันตรายว่า ปัญหาของมนุษย์สามารถแก้ไขได้โดยการครอบครองสิ่งแวดล้อม ถ้าเรารู้ว่ามีดาวเคราะห์ดวงอื่นรอให้เราไปใช้ทรัพยากร เราจะรู้สึกมีอิสระเสรีในการรุกรานทรัพยากรธรรมชาติไปเรื่อยๆ เราทำความเสียหายให้แก่โลกมามากแล้ว เราควรปล่อยให้อวกาศภายนอกโลกอยู่อย่างที่มีมันเป็น”

วีร์ : “ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทรัพยากรของโลกจึงหมดไป สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ถ้าเรายังคงใช้ชีวิตอย่างที่เป็นอยู่ แผ่นดินที่อุดมสมบูรณ์จะหมดไป เกิดภาวะความอดอยากและโรคภัยต่างๆ อวกาศเป็นดินแดนว่างเปล่าที่กว้างใหญ่ไพศาล ซึ่งเราสามารถทำให้เกิดประโยชน์ได้ การสนับสนุนให้มีการสำรวจอวกาศ ในวันหนึ่งเราอาจค้นพบดาวเคราะห์ที่เราสามารถอาศัยอยู่ได้ การหยุดทำการสำรวจอวกาศเพื่อที่จะแก้ปัญหที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเป็นความคิดที่แคบ เราต้องเรียนรู้ที่จะคิดถึงคนรุ่นหลัง”

1. ข้อใดน่าจะเป็นคำถามที่ใช้ถามนักเรียนทั้ง 3 คน
 - ก. คุณเชื่อว่ามีสิ่งมีชีวิตนอกโลกหรือไม่ อย่างไร
 - ข. อะไรคือปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อการวิจัยอวกาศ
 - ค. อะไรคือปัญหาหลักที่โลกกำลังเผชิญอยู่ทุกวันนี้
 - ง. คุณสนับสนุนให้มีการสำรวจอวกาศหรือไม่ อย่างไร

2. นักเรียนคนใดที่มีความคิดเห็นตรงข้ามกับวีร

- ก. ภูผา
- ข. ธิดา
- ค. ทั้งภูผาและธิดา
- ง. ไม่ใช่ทั้งภูผาและธิดา

3. คำตอบใดของนักเรียนเป็นข้อเท็จจริง

- ก. มลภาวะเป็นสาเหตุทำให้เกิดรูในชั้นโอโซน
- ข. เราควรปล่อยให้ห้วงอวกาศภายนอกโลกอยู่อย่างที่มีนเป็น
- ค. การหยุดทำการสำรวจอวกาศเป็นความคิดที่แคบ
- ง. เราอาจค้นพบดาวเคราะห์ที่เราสามารถอาศัยอยู่ได้

สถานการณ์ที่ 2: ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4-6

กาชาดจัดโครงการสร้างภูมิคุ้มกันไข้หวัดใหญ่

วิธีที่ดีที่สุดสำหรับการต่อสู้กับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ คือการมีร่างกายที่สมส่วนและแข็งแรง การออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันและรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เช่น ผักและผลไม้ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายต่อสู้กับไวรัสชนิดนี้ได้

กาชาดได้จัดให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่แก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานกาชาด เพื่อเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะป้องกันเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ไม่ให้แพร่กระจายในกลุ่มเจ้าหน้าที่ด้วยกัน ทางโปรแกรมได้จัดพยาบาลมาฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันไข้หวัดใหญ่ให้แก่เจ้าหน้าที่ในระหว่างชั่วโมงการทำงานในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคมโปรแกรมนี้ไม่เสียค่าใช้จ่าย เจ้าหน้าที่ทุกคนสามารถเข้ารับโปรแกรมนี้ได้แล้วแต่ความสมัครใจ

มีคำแนะนำจากทางการแพทย์ว่าการฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันจะช่วยป้องกันการเกิดโรคไข้หวัดใหญ่ได้ แต่อย่างไรก็ตาม อาจส่งผลข้างเคียงเล็กน้อย เช่น เกิดความเมื่อยล้า มีไข้ต่ำ แขนอ่อนล้า

ใครควรเข้ารับโปรแกรม? ทุกคนที่สนใจในการได้รับการป้องกันไวรัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคนวัย 65 ปีขึ้นไป และผู้ที่เป็นโรคอ่อนเพลียเรื้อรัง โดยเฉพาะโรคเกี่ยวกับหัวใจ หลอดลมปอด หรือเบาหวาน

ใครไม่ควรเข้ารับโปรแกรม? ผู้ที่แพ้ไข่ ผู้ที่ป่วยมีไข้สูง สตรีมีครรภ์ ผู้ที่แพ้การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่

ผู้ที่ประสงค์จะเข้ารับการศึกษาวัคซีน โปรตแจ้แก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคลก่อนวันที่ 7 มกราคม สำหรับผู้ที่ไม่สามารถเข้ารับการศึกษาวัคซีนได้ในช่วงที่จัดให้แต่มีความประสงค์จะฉีดวัคซีน โปรตแจ้แก่ฝ่ายบุคคลเพื่อที่จะหาโอกาสในการจัดในช่วงเวลาอื่นเพิ่มเติม


4. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับโครงการสร้างภูมิคุ้มกันโรคใช้หัดใหญ่จากเนื้อเรื่อง
- ก. แพทย์จะเป็นผู้ฉีดวัคซีนให้
 - ข. ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะได้รับโบนัสพิเศษ
 - ค. การรับวัคซีนขึ้นอยู่กับความสมัครใจของผู้เข้าร่วม
 - ง. ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะต้องออกกำลังกายในตอนเย็น
5. “ถ้าต้องการป้องกันตนเองจากเชื้อไวรัสใช้หัดใหญ่ ด้วยการฉีดวัคซีน
.....” ข้อใดคือประโยคในช่องว่างที่อาจสรุปได้จากบทความ
- ก. เป็นความคิดที่ดี แต่ไม่สามารถแทนที่การออกกำลังกายและอาหารที่มีประโยชน์ได้
 - ข. เป็นวิธีที่ไม่จำเป็น ถ้าได้ออกกำลังกายและกินอาหารที่มีประโยชน์เป็นประจำอยู่แล้ว
 - ค. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการออกกำลังกายและการกินอาหารที่มีประโยชน์ แต่มีความเสี่ยงสูงกว่า
 - ง. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเท่ากับการออกกำลังกายและการกินอาหารที่มีประโยชน์ และมีปัญหาน้อยกว่า
6. จากข้อมูล เจ้าหน้าที่คนใดควรไปติดต่อฝ่ายบุคคล
- ก. นางนุชต้องการเข้ารับการศึกษาวัคซีนแต่เธอตั้งครรภ์ได้ 6 เดือนแล้ว
 - ข. เกรียงไกรต้องการทราบว่า เจ้าหน้าที่ทุกคนต้องเข้ารับการศึกษาวัคซีนหรือไม่
 - ค. ลัดดาไม่ต้องการเข้ารับการศึกษาวัคซีนเพราะเธอเชื่อในภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติมากกว่า
 - ง. วิมลต้องการเข้ารับการศึกษาวัคซีน แต่ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม เธอจะลาพักร้อน
7. นิด ทดลองเลี้ยงนกชนิดหนึ่ง โดยให้อาหารต่างกัน ดังนี้ ตัวที่ 1 ให้กินเมล็ดธัญพืช ส่วนตัวที่ 2 ให้กินเศษอาหาร ในปริมาณเท่ากัน เป็นเวลา 1 เดือน แล้วดูการเจริญเติบโตของนกทั้งสองตัว การทดลองดังกล่าวเป็นการทดสอบสมมติฐานในข้อใด
- ก. นกชนิดนี้ชอบกินเมล็ดธัญพืชมากกว่าเศษอาหาร
 - ข. ปริมาณการให้อาหารมีผลต่อการสืบพันธุ์ของนกชนิดนี้
 - ค. ปริมาณการให้อาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของนกชนิดนี้
 - ง. นกชนิดนี้เลี้ยงด้วยเมล็ดธัญพืชจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าเลี้ยงด้วยเศษอาหาร

8. นักเรียนคนหนึ่งสงสัยว่า “พื้นผิวสัมผัสทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ต่างกันอย่างไร” จึงทำการศึกษาค้นคว้า แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ ข้อใดเป็นสมมติฐานของปัญหานี้

- การเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ละชนิดแตกต่างกัน
- วัตถุขนาดเล็กจะเคลื่อนที่ได้ดีกว่าวัตถุขนาดใหญ่
- วัตถุจะเคลื่อนที่บนพื้นผิวเรียบได้ดีกว่าพื้นผิวขรุขระ
- การเคลื่อนที่ของวัตถุมีความสัมพันธ์กับพื้นผิวสัมผัส

สถานการณ์ที่ 3: ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 9 และ 10

คุณลุงนึกกังวลว่าอากาศที่หนาวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศของเขา จึงทำการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ ด้วยการเพาะเมล็ดมะเขือเทศลงในกระถางที่เหมือนกัน 4 กระถาง ใช้ดินชนิดเดียวกัน และรดน้ำปริมาณเท่ากัน เขาวางกระถางแต่ละใบที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ดังรูป แล้วบันทึกอัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์



0°C
 10°C
 30°C
 50°C

9. ข้อใดคือตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองตามลำดับ

- อุณหภูมิ และ อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- ชนิดของดิน และ อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- อัตราการเจริญเติบโตของพืช และอุณหภูมิ
- อัตราการเจริญเติบโตของพืช และชนิดกระถาง

10. ข้อใดคือตัวแปรควบคุมในการทดลอง

- อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- อุณหภูมิ ชนิดของดิน ปริมาณน้ำที่รด
- อุณหภูมิ อัตราการเจริญเติบโตของพืช
- ชนิดของดิน ชนิดของกระถาง ปริมาณน้ำที่รด

11. นักแข่งรถต้องการทราบว่า หากขับรถด้วยความเร็วสูง รถจะใช้น้ำมันมากขึ้นหรือไม่ ข้อใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการหา

การหาคำตอบของปัญหานี้

- ก. ขับรถคันหนึ่งที่ระยะทางต่างๆ กัน แล้วบันทึกปริมาณน้ำมันที่ใช้ไปในแต่ละครั้ง
- ข. สอบถามปริมาณการใช้น้ำมันใน 1 ชั่วโมง เมื่อขับรถด้วยความเร็วสูง จากนักแข่งรถหลายๆ คน แล้วหาค่าเฉลี่ย
- ค. ขับรถในระยะทางเท่ากัน ที่ความเร็วต่างกันหลายๆ ครั้ง บันทึกปริมาณน้ำมันที่ใช้ในแต่ละครั้ง
- ง. ขับรถที่ความเร็วสูงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงลดความเร็วลงในสัปดาห์ถัดมา แล้วบันทึกปริมาณน้ำมันที่ใช้

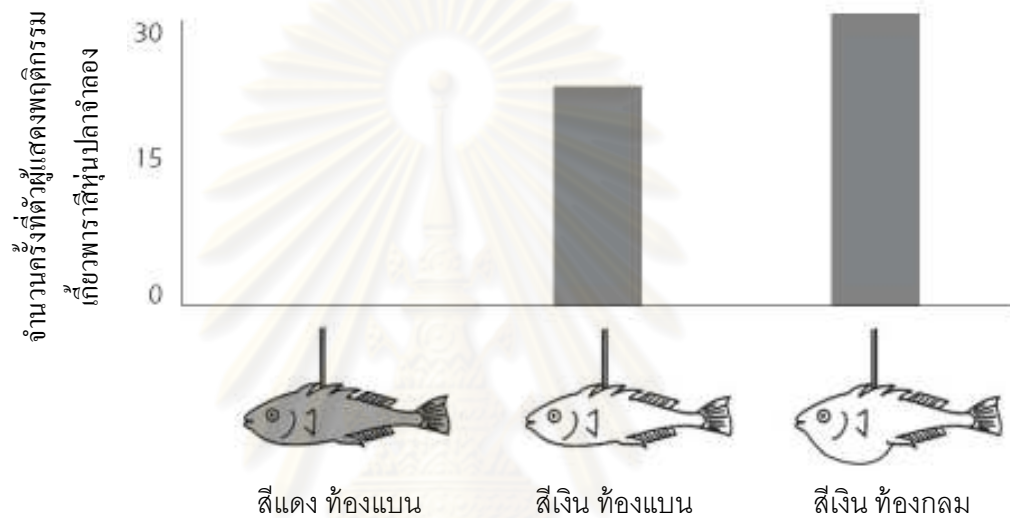
12. ด.ช.ต้นข้าว มีความคิดว่า ถ้ายิ่งเพิ่มความดันอากาศในลูกบอล เมื่อออกแรงเตะลูกบอล ลูกบอลจะเคลื่อนที่ได้ไกลมากยิ่งขึ้น ด.ช.ต้นข้าวควรทดสอบความคิดนี้อย่างไร

- ก. เเตะลูกบอลที่ภายในมีความดันอากาศต่างกัน ที่จุดเริ่มต้นต่างๆ กัน
- ข. เเตะลูกบอลด้วยแรงขนาดต่างๆ กันที่จุดเริ่มต้นเดียวกัน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง
- ค. เเตะลูกบอลที่ภายในมีความดันอากาศเท่ากัน โดยเตะให้ทำมุมกับพื้นต่างกัน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง
- ง. เเตะลูกบอลที่ภายในมีความดันอากาศต่างกัน ที่จุดเริ่มต้นเดียวกัน ด้วยแรงเตะเท่ากัน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานการณ์ที่ 4: ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 13

นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองเพื่อศึกษาพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิของปลาหลังนาม โดยการสร้างหุ่นปลาหลังนามตัวเมียขึ้นจากซี่ผึ้ง 3 ตัว ดังนี้ ตัวที่ 1 สีแดง ท้องแบน ตัวที่ 2 สีเงิน ท้องแบน ตัวที่ 3 สีเงิน ท้องกลม หย่อนลงในตู้ปลาครั้งละตัว ด้วยเวลานานเท่ากัน แล้วนับจำนวนครั้งที่ตัวผู้ที่มีปฏิกิริยาต่อหุ่นปลาจำลองโดยดูจากพฤติกรรมการเกี่ยวพาราสิ ผลการทดลองแสดงดังแผนภูมิ



13. ข้อใดสรุปผลจากแผนภูมิข้างต้นได้ถูกต้อง

- ตัวผู้จะมีพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิกับตัวเมียสีเงินน้อยที่สุด
- ตัวผู้จะมีพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิกับตัวเมียที่มีท้องกลมบ่อยที่สุด
- ตัวเมียที่มีสีแดงทำให้ตัวผู้เกิดพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิบ่อยที่สุด
- ตัวเมียที่มีท้องแบนทำให้ตัวผู้เกิดพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิบ่อยที่สุด

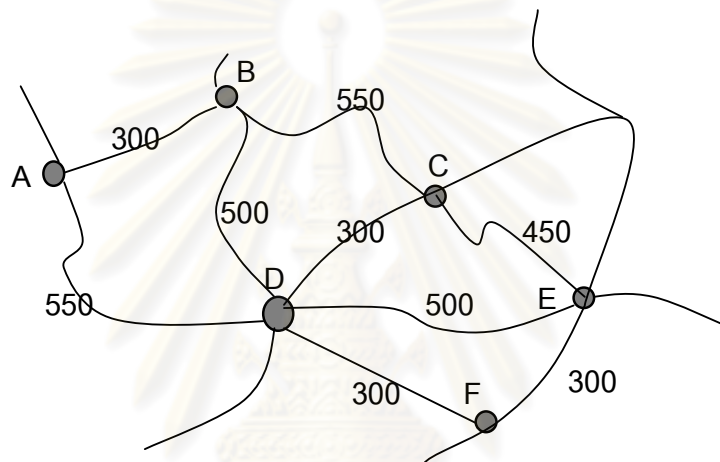
สถานการณ์ที่ 5: ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามข้อ 14



14. ผู้วาด วาดรูปให้ผู้หญิงคนที่ 3 จากซ้ายถือธงประจำชาติของประเทศเขาเอง ข้อใดเป็นสิ่งที่ผู้วาดต้องการสื่อความหมาย

- ก. ประเทศของเขาชอบการเดินพาเหรดมาก
- ข. ประเทศของเขายิ่งใหญ่กว่าประเทศใดๆ
- ค. ธงประจำชาติของเขาสวยงามกว่าของชาติอื่น
- ง. ธงประจำชาติของเขามีขนาดใหญ่กว่าของประเทศอื่น

สถานการณ์ที่ 6: ให้นักเรียนใช้แผนที่ต่อไปในการตอบคำถามข้อ 15-16



แผนที่แสดงระยะทางมีหน่วยเป็นกิโลเมตร ระหว่างเมือง A, B, C, D, E และ F

15. ข้อใดเป็นระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างเมือง A กับ E

- ก. 850
- ข. 1050
- ค. 1300
- ง. 1500

แบบสอบถาม
ความคิดเห็นต่อการเรียนของนักเรียน

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ 1. ชาย 2. หญิง

2. ความคิดเห็นต่อการเรียน

คำชี้แจง : โปรดตอบแบบสอบถามโดยใช้เครื่องหมาย ในช่อง ตามความคิดเห็นของตน

ระดับ	5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ	4	หมายถึง	เห็นด้วย
ระดับ	3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ระดับ	2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ระดับ	1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	บุคคลที่ชอบเรียนรู้อยู่เสมอ จะประสบความสำเร็จในวันข้างหน้า					
2	ฉันเคยนึกถึงอาชีพในอนาคตของตนเอง					
3	ฉันตั้งใจเรียน เมื่อนึกถึงผลการเรียนที่ดีที่จะตามมา					
4	ฉันสร้างกำลังใจในการเรียนโดยการยึดแบบอย่างบุคคลที่ประสบความสำเร็จ					
5	ฉันเชื่อว่าการเรียนรู้นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ					
6	ในการเรียนแต่ละวัน ฉันรู้สึกภูมิใจที่ได้เรียนรู้มากขึ้น					
7	ฉันจัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งคนหนึ่งในห้อง					
8	ฉันสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนด้วยตนเองได้ โดยไม่ต้องคอยถามใคร					

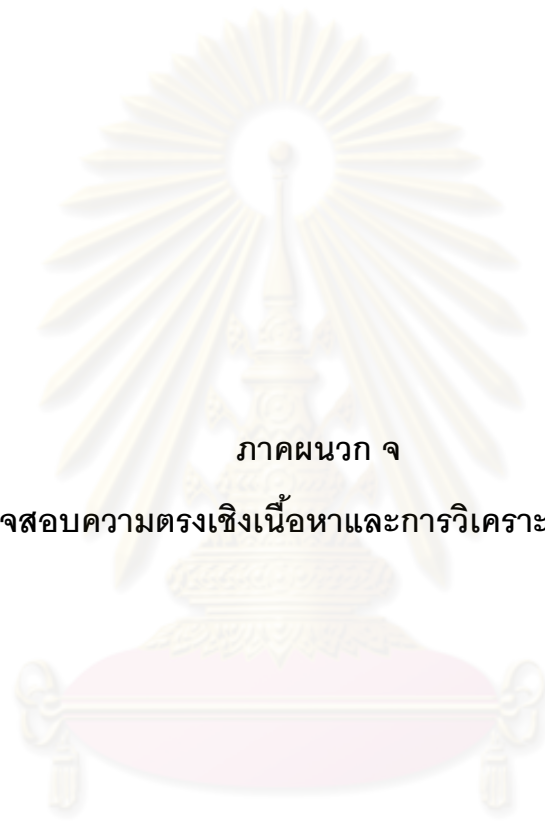
ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
10	ฉันมักได้รับคำชมจากครูเกี่ยวกับการเรียน					
11	เพื่อนๆ มักล้อตามความคิดของฉันเวลาทำงานกลุ่ม					
12	ฉันมีความภาคภูมิใจในความสามารถเกี่ยวกับการเรียนของตน					
13	ฉันมั่นใจว่าจะทำคะแนนได้ดีในวิชาคณิตศาสตร์					
14	แบบฝึกหัดในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องง่ายสำหรับฉัน					
15	ฉันมั่นใจว่าจะทำคะแนนได้ดีในวิชาภาษาไทย					
16	แบบฝึกหัดในวิชาภาษาไทยเป็นเรื่องง่ายสำหรับฉัน					
17	ฉันมั่นใจว่าจะทำคะแนนได้ดีในวิชาวิทยาศาสตร์					
18	แบบฝึกหัดในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องง่ายสำหรับฉัน					
19	เมื่อฉันมีปัญหาในการเรียน ฉันมักจะรู้สึกหงุดหงิด					
20	ฉันไม่รู้สึกล้อแท่หากมีอุปสรรคในการเรียน					
21	ฉันสามารถมีสมาธิมั่นคงในการเรียนได้ แม้ว่ากำลังมีความวิตกกังวล					
22	ฉันไม่รู้สึกล้อแท่บทเรียนที่ยาก					
23	เมื่อมีความวิตกกังวลขณะทำกิจกรรมในชั้นเรียน ฉันมีวิธีที่จะผ่อนคลายความกังวล					
24	เมื่อทำคะแนนได้น้อยกว่าที่คาดไว้ ฉันไม่รู้สึกล้อแท่ แต่จะพยายามให้มากกว่าเดิม					
25	ฉันเชื่อว่าตนเองสามารถเรียนให้ดีขึ้นได้หากมีความพยายาม					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
26	เมื่อบทเรียนยากขึ้น ฉันเชื่อว่าสามารถปรับวิธีการเรียนเพื่อให้เข้าใจในบทเรียนนั้นได้					
27	ฉันเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ทำได้ตลอดชีวิต					
28	ฉันเชื่อว่าไม่มีบทเรียนใดยากเกินความพยายามของฉัน					
29	ฉันสามารถพัฒนาตนเองให้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้					
30	ฉันรู้สึกภาคภูมิใจเมื่อผลการเรียนของฉันดีขึ้น					



ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือค่ะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

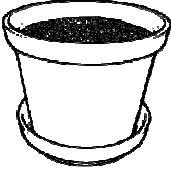


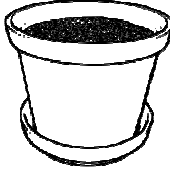
ตารางผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้
ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
<p>สถานการณ์ที่ 1: ให้นักเรียนอ่านคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ของนักเรียนต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1-3</p> <p>ภุมา : “ความท้าทายในการสำรวจอวกาศเป็นแรงบันดาลใจให้กับคนหลายคน เราฝ่าฝืนถึงท้องฟ้า ปรารถนาที่จะเอื้อมไปถึงและสัมผัสดวงดาว สื่อสารกับบางสิ่งบางอย่างที่เราได้เพียงแต่จินตนาการว่ามีอยู่จริง ปรารถนาที่จะรู้ว่า...มีแค่เราหรือไม่ การสำรวจอวกาศเป็นการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งขับเคลื่อนโลกของเรา เป็นความหวังและความปรารถนาที่จะนำเราไปสู่อนาคต”</p> <p>ธิดา : “เราทำลายป่าดงดิบเพื่อนำมันที่อยู่ใต้ดิน เราต้องทำลายดาวเคราะห์ดวงอื่นด้วยหรือไม่ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่เราสร้างขึ้นเอง การสำรวจอวกาศทำให้เกิดความเชื่อที่เป็นอันตรายว่า ปัญหาของมนุษย์สามารถแก้ไขได้โดยเพิ่มการครอบครองสิ่งแวดล้อม ถ้าเรารู้ว่ามีดาวเคราะห์ดวงอื่นรอให้เราไปใช้ทรัพยากร เราจะรู้สึกมีอิสระเสรีในการรุกรานทรัพยากรธรรมชาติไปเรื่อยๆ เราทำความเสียหายให้แก่โลกมากแล้ว เราควรปล่อยให้อวกาศภายนอกโลกอยู่อย่างที่มีมันเป็น”</p> <p>วีร์ : “ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทรัพยากรของโลกจึงหมดไป สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ ถ้าเรายังคงใช้ชีวิตอย่างที่เป็นอย่างนี้ แผ่นดินที่อุดมสมบูรณ์จะหมดไป เกิดภาวะความอดอยากและโรคภัยต่างๆ อวกาศเป็นดินแดนว่างเปล่าที่กว้างใหญ่ไพศาล ซึ่งเราสามารถทำให้เกิดประโยชน์ได้ การสนับสนุนให้มีการสำรวจอวกาศ ในวันหนึ่งเราอาจค้นพบดาวเคราะห์ที่เราสามารถอาศัยอยู่ได้ การหยุดทำการสำรวจอวกาศเพื่อที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเป็นความคิดที่แคบ เราต้องเรียนรู้ที่จะคิดถึงคนรุ่นหลัง”</p>				
1	การแยกแยะ ข้อความ	ข้อใดต่อไปนี้น่าจะเป็นคำถามที่ใช้ถามนักเรียนทั้ง 3 คนข้างต้น ก. คุณเชื่อว่ามีสิ่งมีชีวิตนอกโลกหรือไม่ อย่างไร ข. อะไรคือปัญหาหลักที่ส่งผลต่อการวิจัยอวกาศ ค. อะไรคือปัญหาหลักที่โลกกำลังเผชิญอยู่ทุกวันนี้ ง. คุณสนับสนุนให้มีการสำรวจอวกาศหรือไม่ อย่างไร	0.60	ตัดคำว่า “ต่อไปนี้” และ “ข้างต้น” ทิ้ง
2	การแยกแยะ ข้อความ	นักเรียนคนใดที่มีความคิดเห็นตรงข้ามกับวีร์ ก. ภุมา ข. ธิดา ค. ทั้งภุมาและธิดา ง. ไม่ใช่ทั้งภุมาและธิดา	0.80	พิมพ์ตัวหนา เพื่อเน้นที่คำว่า “ตรงข้าม”

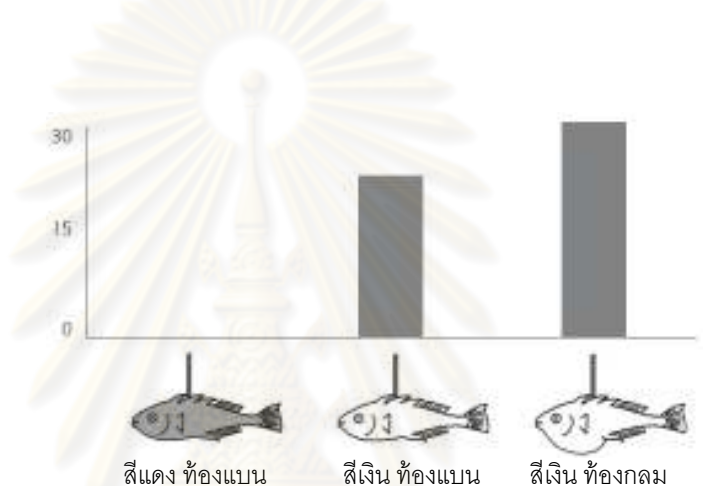

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
3	การแยกแยะ ข้อความ	ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ที่ได้จากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนข้างต้นเป็นข้อเท็จจริง ก. มลภาวะเป็นสาเหตุทำให้เกิดรูในชั้นโอโซน ข. เราควรปล่อยให้หอวกาศอยู่อย่างที่มีนเป็น ค. การหยุดทำการสำรวจอวกาศเป็นความคิดที่ แคบ ง. เราอาจค้นพบดาวเคราะห์ที่เราสามารถอาศัย อยู่ได้	0.60	คำตอบใดของ นักเรียน เป็น ข้อเท็จจริง
<p>สถานการณ์ที่ 2: ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4-6</p> <p style="text-align: center;">กาชาดจัดโครงการสร้างภูมิคุ้มกันไข้หวัดใหญ่</p> <p>วิธีที่ดีที่สุดสำหรับการต่อสู้กับเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ คือการมีร่างกายที่สมส่วนและแข็งแรง การออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันและรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เช่น ผักและผลไม้ เป็นสิ่งช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายต่อสู้กับไวรัสชนิดนี้ได้</p> <p>กาชาดได้จัดให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่แก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานกาชาด เพื่อเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะป้องกันเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ไม่ให้แพร่กระจายในกลุ่มเจ้าหน้าที่ด้วยกัน ทางโปรแกรมได้จัดพยาบาลมาฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันไข้หวัดใหญ่ให้แก่เจ้าหน้าที่ในระหว่างชั่วโมงการทำงานในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม โปรแกรมนี้ไม่เสียค่าใช้จ่าย เจ้าหน้าที่ทุกคนสามารถเข้ารับโปรแกรมนี้ได้แล้วแต่ความสมัครใจ</p> <p>มีคำแนะนำจากทางการแพทย์ว่าการฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันจะช่วยป้องกันการเกิดโรคไข้หวัดใหญ่ได้ อย่างไรก็ตาม อาจส่งผลข้างเคียงเล็กน้อย เช่น เกิดความเมื่อยล้า มีไข้ต่ำ แขนอ่อนล้า</p> <p>ใครควรเข้ารับโปรแกรม? ทุกคนที่สนใจในการได้รับการป้องกันไวรัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับคนวัย 65 ปีขึ้นไป และผู้ที่เป็นโรคอ่อนเพลียเรื้อรัง โดยเฉพาะโรคเกี่ยวกับหัวใจ หลอดลม ปอด หรือเบาหวาน</p> <p>ใครไม่ควรเข้ารับโปรแกรม? ผู้ที่แพ้ไข่ ผู้ที่ป่วยมีไข้สูง สตรีมีครรภ์ ผู้ที่แพ้การฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่</p> <p>ผู้ที่ประสงค์จะเข้ารับการฉีดวัคซีน โปรดแจ้งแก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคลก่อนวันที่ 7 มกราคม สำหรับผู้ที่ไม่สามารถเข้ารับการฉีดวัคซีนได้ในช่วงที่จัดให้แต่มีความประสงค์จะฉีดวัคซีน โปรดแจ้งแก่ฝ่ายบุคคลเพื่อที่จะหาโอกาสในการจัดในช่วงเวลาอื่นเพิ่มเติม</p>				
4	การแยกแยะ ข้อความ	ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับโครงการสร้างภูมิคุ้มกันโรคไข้หวัดใหญ่จากเนื้อเรื่อง ก. แพทย์จะเป็นผู้ฉีดวัคซีนให้ ข. ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะได้รับโบนัสพิเศษ ค. การรับวัคซีนขึ้นอยู่กับความสมัครใจของผู้เข้าร่วม ง. ผู้เข้าร่วมโปรแกรมจะต้องออกกำลังกายในตอนเย็น	0.80	ตัดคำว่า “ต่อไปนี้”

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
5	การแยกแยะ ข้อความ	<p>“ถ้าต้องการป้องกันตนเองจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ ด้วยการฉีดวัคซีน.....”</p> <p>ข้อใดคือประโยคในช่องว่างที่เป็นคำแนะนำของผู้เขียน</p> <p>ก. เป็นความคิดที่ดี แต่ไม่สามารถแทนที่การออกกำลังกายและอาหารที่มีประโยชน์ได้</p> <p>ข. เป็นวิธีที่ไม่จำเป็น ถ้าได้ออกกำลังกายและกินอาหารที่มีประโยชน์เป็นประจำอยู่แล้ว</p> <p>ค. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการออกกำลังกายและการกินอาหารที่มีประโยชน์ แต่มีความเสี่ยงสูงกว่า</p> <p>ง. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเท่ากับการออกกำลังกายและการกินอาหารที่มีประโยชน์ และมีปัญหาน้อยกว่า</p>	0.80	แก้คำถามเป็น ”ข้อใดคือ ประโยคใน ช่องว่างที่อาจ สรุปได้จาก บทความ”
6	การแยกแยะ ข้อความ	<p>จากข้อมูล เจ้าหน้าที่คนใดควรไปติดต่อฝ่ายบุคคล</p> <p>ก. นางนุชต้องการเข้ารับการฉีดวัคซีนแต่เธอตั้งครรภ์ได้ 6 เดือนแล้ว</p> <p>ข. เกรียงไกรต้องการทราบว่า เจ้าหน้าที่ทุกคนต้องเข้ารับการฉีดวัคซีนหรือไม่</p> <p>ค. ลัดดาไม่ต้องการเข้ารับการฉีดวัคซีนเพราะเธอเชื่อในภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติมากกว่า</p> <p>ง. วิมลต้องการเข้ารับการฉีดวัคซีน แต่ในสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม เธอจะลาพักร้อน</p>	0.80	-

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
7	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	<p>นิต ทดลองเลี้ยงนกชนิดหนึ่ง โดยให้อาหารต่างกัน ดังนี้ ตัวที่ 1 ให้กินเมล็ดธัญพืช ส่วนตัวที่ 2 ให้กินเศษอาหาร ในปริมาณเท่ากัน เป็นเวลา 1 เดือน แล้วดูการเจริญเติบโตของนกทั้งสองตัว การทดลองดังกล่าวเป็นการทดสอบสมมติฐานในข้อใด</p> <p>ก. นกชนิดนี้ชอบกินเมล็ดธัญพืชมากกว่าเศษอาหาร</p> <p>ข. ปริมาณการให้อาหารมีผลต่อการสืบพันธุ์ของนกชนิดนี้</p> <p>ค. ปริมาณการให้อาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของนกชนิดนี้</p> <p>ง. นกชนิดนี้เลี้ยงด้วยเมล็ดธัญพืชจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าเลี้ยงด้วยเศษอาหาร</p>	1.00	-
8	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	<p>นักเรียนคนหนึ่งสงสัยว่า "พื้นผิวสัมผัสทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ต่างกันอย่างไร" จึงทำการศึกษาค้นคว้า แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบ ข้อใดเป็นสมมติฐานของปัญหานี้</p> <p>ก. การเคลื่อนที่ของวัตถุแต่ละชนิดแตกต่างกัน</p> <p>ข. การเคลื่อนที่ของวัตถุมีผลต่อพื้นผิวสัมผัส</p> <p>ค. วัตถุขนาดเล็กจะเคลื่อนที่ได้ดีกว่าวัตถุขนาดใหญ่</p> <p>ง. วัตถุจะเคลื่อนที่บนพื้นผิวเรียบได้ดีกว่าพื้นผิวขรุขระ</p>	1.00	ตัวเลือก ข. การเคลื่อนที่ของวัตถุมีความสัมพันธ์กับพื้นผิวสัมผัส

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
<p>สถานการณ์ที่ 3: ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 9 และ 10</p> <p>คุณรุจน์กังวลว่าอากาศที่หนาวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศของเขา จึงทำการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศ ด้วยการเพาะเมล็ดมะเขือเทศลงในกระถางที่เหมือนกัน 4 กระถาง ใช้ดินชนิดเดียวกัน และรดน้ำปริมาณเท่ากัน เขาวางกระถางแต่ละใบที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ดังรูป แล้วบันทึกอัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>0°C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>10°C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>30°C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>50°C</p> </div> </div>				
9	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	<p>ข้อใดคือตัวแปรต้นและตัวแปรตามในการทดลองตามลำดับ</p> <p>ก. อุณหภูมิ และ อัตราการเจริญเติบโตของพืช</p> <p>ข. ชนิดของดิน และ อัตราการเจริญเติบโตของพืช</p> <p>ค. อัตราการเจริญเติบโตของพืช และอุณหภูมิ</p> <p>ง. อัตราการเจริญเติบโตของพืช และชนิดกระถาง</p>	1.00	-
10	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	<p>ข้อใดคือตัวแปรควบคุมในการทดลอง</p> <p>ก. อัตราการเจริญเติบโตของพืช</p> <p>ข. อุณหภูมิ ชนิดของดิน ปริมาณน้ำที่รด</p> <p>ค. อุณหภูมิ อัตราการเจริญเติบโตของพืช</p> <p>ง. ชนิดของดิน ชนิดของกระถาง ปริมาณน้ำที่รด</p>	1.00	-

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
11	การให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์	<p>นักแข่งรถต้องการทราบว่า หากขับรถด้วยความเร็วสูง รถจะใช้น้ำมันมากขึ้นหรือไม่ ข้อใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการหาคำตอบของปัญหานี้</p> <p>ก. ขับรถคันหนึ่งที่ระยะทางต่างๆ กัน แล้วบันทึกปริมาณน้ำมันที่ใช้ไปในแต่ละครั้ง</p> <p>ข. สอบถามปริมาณการใช้น้ำมันใน 1 ชั่วโมงเมื่อขับรถด้วยความเร็วสูง จากนักแข่งรถหลายๆ คน แล้วหาค่าเฉลี่ย</p> <p>ค. ขับรถในระยะทางเท่ากัน ที่ความเร็วต่างกันหลายๆ ครั้ง บันทึกปริมาณน้ำมันที่ใช้ในแต่ละครั้ง</p> <p>ง. ขับรถที่ความเร็วสูงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงลดความเร็วลงในสัปดาห์ถัดมา แล้วบันทึกปริมาณน้ำมันที่ใช้</p>	1.00	-
12	การให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์	<p>ด.ช.ต้นข้าว มีความคิดว่า ถ้ายิ่งเพิ่มความดันอากาศในลูกบอล เมื่อออกแรงเตะลูกบอล ลูกบอลจะเคลื่อนที่ได้ไกลมากยิ่งขึ้น ด.ช.ต้นข้าว ควรทดสอบความคิดนี้อย่างไร</p> <p>ก. เเตะลูกบอลที่ภายในมีความดันอากาศต่างกัน ที่จุดเริ่มต้นต่างๆ กัน</p> <p>ข. เเตะลูกบอลด้วยแรงขนาดต่างๆ กันที่จุดเริ่มต้นเดียวกัน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง</p> <p>ค. เเตะลูกบอลที่ภายในมีความดันอากาศเท่ากัน โดยเตะให้ทำมุมกับพื้นต่างกัน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง</p> <p>ง. เเตะลูกบอลที่ภายในมีความดันอากาศต่างกัน ที่จุดเริ่มต้นเดียวกัน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ในแต่ละครั้ง</p>	1.00	ตัวเลือก ง. ควรเพิ่มคำว่า “ด้วยแรงเตะเท่ากัน”

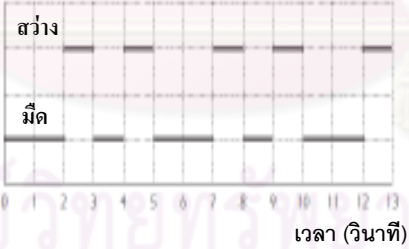
ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
<p>สถานการณ์ที่ 4: ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 13</p> <p>นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองเพื่อศึกษาพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิของปลาหลังหนาม โดยการสร้าง หุ่นปลาหลังหนามตัวเมียขึ้นจากซี่ผึ้ง 3 ตัว ดังนี้ ตัวที่ 1 สีแดง ทองแบน ตัวที่ 2 สีเงิน ทองแบน ตัวที่ 3 สี เงิน ทองกลม หย่อนลงในตู้ปลาครั้งละตัว ด้วยเวลานานเท่ากัน แล้วนับจำนวนครั้งที่ตัวผู้มีปฏิกิริยาต่อหุ่น ปลาจำลองโดยดูจากพฤติกรรมการเกี่ยวพาราสิ ผลการทดลองแสดงดังแผนภูมิ</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); margin-right: 10px;">จำนวนครั้งที่ตัวผู้แสดงพฤติกรรม เกี่ยวพาราสิหุ่นปลาจำลอง</div>  </div>				
13	ความคิด สร้างสรรค์	<p>ข้อใดสรุปผลจากแผนภูมิข้างต้นได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ตัวผู้จะมีพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิกับตัวเมีย สีเงินน้อยที่สุด</p> <p>ข. ตัวผู้จะมีพฤติกรรมเกี่ยวพาราสิกับตัวเมีย ที่มีทองกลมบ่อยที่สุด</p> <p>ค. ตัวเมียที่มีสีแดงทำให้ตัวผู้เกิดพฤติกรรม เกี่ยวพาราสิบ่อยที่สุด</p> <p>ง. ตัวเมียที่มีทองแบนทำให้ตัวผู้เกิด พฤติกรรมเกี่ยวพาราสิบ่อยที่สุด</p>	0.80	-
<p>สถานการณ์ที่ 5: ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามข้อ 14</p> 				

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
14	ความคิด สร้างสรรค์	ผู้วาด วาดรูปให้ผู้หญิงคนที่ 3 จากซ้ายถึงธง ประจำชาติของประเทศเขาเอง ข้อใดเป็นสิ่งที่ ผู้วาดต้องการสื่อความหมาย ก. ประเทศของเขาชอบการเดินทางเหาะมาก ข. ประเทศของเขายิ่งใหญ่กว่าประเทศใดๆ ค. ธงประจำชาติของเขาสวยงามกว่าของ ชาติอื่น ง. ธงประจำชาติของเขามีขนาดใหญ่กว่าของ ประเทศอื่น	0.80	-
สถานการณ์ที่ 6: ให้นักเรียนใช้แผนที่ต่อไปในการตอบคำถามข้อ 15-16				
15	ความคิด สร้างสรรค์	ระยะทางที่ใกล้ที่สุดระหว่างเมือง A กับ E มี ระยะทางกี่กิโลเมตร ก. 850 ข. 1050 ค. 1300 ง. 1500	0.80	ควรปรับคำถาม เป็น "ข้อใดเป็น ระยะทางที่ใกล้ ที่สุดระหว่างเมือง A กับ E"

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม														
16	การใช้กฎ	<p>เจนีอาศัยอยู่ในเมือง D เธอต้องการไปเที่ยวในเมือง A แต่ใน 1 วันเธอสามารถเดินทางได้สูงสุดไม่เกิน 300 กิโลเมตร ดังนั้นเธอจึงต้องแวะพักค้างคืนระหว่างเมือง</p> <p>ถ้าเจนีเริ่มออกเดินทางจากเมือง D วันที่ 20 เธอจะถึงเมือง A วันที่เท่าไร</p> <p>ก. วันที่ 20 ข. วันที่ 21 ค. วันที่ 22 ง. วันที่ 23</p>	0.80	-														
<p>สถานการณ์ที่ 7: ให้นักเรียนใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 17</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ลิปกลอส</th> <th>ลิปสติค</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>ส่วนผสม</u></td> <td><u>ส่วนผสม</u></td> </tr> <tr> <td>น้ำมันละหุ่ง 5 กรัม</td> <td>น้ำมันละหุ่ง 5 กรัม</td> </tr> <tr> <td>ขี้ผึ้ง 0.2 กรัม</td> <td>ขี้ผึ้ง 1 กรัม</td> </tr> <tr> <td>ไฮปาล์ม 0.2 กรัม</td> <td>ไฮปาล์ม 1 กรัม</td> </tr> <tr> <td>สีสำหรับเครื่องสำอางค์ 1 ข้อนชา</td> <td>สีสำหรับเครื่องสำอางค์ 1 ข้อนชา</td> </tr> <tr> <td>กลิ่นเลียนแบบธรรมชาติ 1 หยด</td> <td>รสเลียนแบบอาหาร 1 หยด</td> </tr> </tbody> </table>					ลิปกลอส	ลิปสติค	<u>ส่วนผสม</u>	<u>ส่วนผสม</u>	น้ำมันละหุ่ง 5 กรัม	น้ำมันละหุ่ง 5 กรัม	ขี้ผึ้ง 0.2 กรัม	ขี้ผึ้ง 1 กรัม	ไฮปาล์ม 0.2 กรัม	ไฮปาล์ม 1 กรัม	สีสำหรับเครื่องสำอางค์ 1 ข้อนชา	สีสำหรับเครื่องสำอางค์ 1 ข้อนชา	กลิ่นเลียนแบบธรรมชาติ 1 หยด	รสเลียนแบบอาหาร 1 หยด
ลิปกลอส	ลิปสติค																	
<u>ส่วนผสม</u>	<u>ส่วนผสม</u>																	
น้ำมันละหุ่ง 5 กรัม	น้ำมันละหุ่ง 5 กรัม																	
ขี้ผึ้ง 0.2 กรัม	ขี้ผึ้ง 1 กรัม																	
ไฮปาล์ม 0.2 กรัม	ไฮปาล์ม 1 กรัม																	
สีสำหรับเครื่องสำอางค์ 1 ข้อนชา	สีสำหรับเครื่องสำอางค์ 1 ข้อนชา																	
กลิ่นเลียนแบบธรรมชาติ 1 หยด	รสเลียนแบบอาหาร 1 หยด																	
17	ความคิด สร้างสรรค์	<p>ลิปกลอสมีความอ่อนนุ่มกว่าลิปติก ถ้าลิปติกที่ทำจากสูตรนี้มีความแข็งและไม่สะดวกต่อการทำงาน นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงส่วนผสมตามในข้อใดเพื่อให้ได้ลิปติกที่อ่อนลง</p> <p>ก. ลดปริมาณขี้ผึ้งและไฮปาล์มให้น้อยลง ข. ให้ความร้อนแก่ส่วนผสมนานขึ้น ค. เพิ่มปริมาณขี้ผึ้งและไฮปาล์ม ง. ลดปริมาณน้ำมันละหุ่ง</p>	0.80	ควรมีคำถามให้มากกว่า 1 ข้อ														

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
<p>สถานการณ์ที่ 8: ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ประกอบการตอบคำถามข้อ 18-19</p> <p>เด็กคนหนึ่งพบว่าที่สูบลมมีปัญหา เธอพยายามดึงคันสูบขึ้นและดันลงซ้ำๆ แต่ไม่มีอากาศออกจากท่อ เธอต้องการทราบว่าเกิดสิ่งผิดปกติขึ้นที่ส่วนใด จึงนำคำอธิบายที่แนบมากับเครื่องสูบลมมาอ่าน ข้อความและภาพประกอบในคำอธิบายมีดังนี้</p>				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 2; padding-left: 20px;"> <p>เมื่อดึงคันสูบขึ้น อากาศจะผ่านเข้าไปในล้อสูบตัวในจนเต็มพื้นที่ว่างระหว่างล้อสูบกับล้อสูบตัวนอก และเมื่อดันล้อสูบลง ล้อสูบตัวในจะปิดแล้วล้อสูบจะดันอากาศที่อยู่ใต้ล้อสูบให้ออกมาทางล้อสูบตัวนอก</p> </div> </div>				
18	ความคิด สร้างสรรค์	<p>ข้อใดน่าจะเป็นสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้ไม่มีอากาศออกจากท่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คันสูบขึ้นสนิมจึงมีความฝืดเมื่อดึงขึ้น 2. มีรอยรั่วที่ท่อ อากาศจึงไหลออกมาได้ 3. ล้อสูบตัวในติด จึงไม่สามารถเปิดได้ 4. จังหวะการดึงขึ้น-ดันลง เร็วเกินไป <p>ก. 1 และ 2 ข. 1 และ 3 ค. 2 และ 3 ง. 2 และ 4</p>	0.80	-
19	ความคิด สร้างสรรค์	<p>ข้อความต่อไปนี้ เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ของที่สูบลม ยกเว้น ข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> ก. เปลี่ยนล้อสูบ ข. เปลี่ยนลูกสูบใหม่ ค. หารอยรั่วและปิดรอยรั่วนบนท่อ ง. หยอดน้ำมันหล่อลื่นที่คันสูบ 	0.80	ควรรับคำถามเป็น "ข้อใดไม่ใช่วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ของที่สูบลม"

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม																			
สถานการณ์ที่ 9: ใช้ตารางค่าธรรมเนียมการส่งพัสดุต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 20																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>น้ำหนัก (กรัม)</th> <th>ค่าธรรมเนียม (บาท)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ไม่เกิน 20 กรัม</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>21 – 50</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>51 -100</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>101 – 200</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>201 – 350</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>351 – 500</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>501 – 1000</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>1001 – 2000</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	น้ำหนัก (กรัม)	ค่าธรรมเนียม (บาท)	ไม่เกิน 20 กรัม	13	21 – 50	15	51 -100	19	101 – 200	37	201 – 350	48	351 – 500	65	501 – 1000	78	1001 – 2000	90			
น้ำหนัก (กรัม)	ค่าธรรมเนียม (บาท)																						
ไม่เกิน 20 กรัม	13																						
21 – 50	15																						
51 -100	19																						
101 – 200	37																						
201 – 350	48																						
351 – 500	65																						
501 – 1000	78																						
1001 – 2000	90																						
20	การใช้กฎ	<p>ด.ช.องศา ต้องการส่งของขวัญ 2 ชิ้น ไปให้เพื่อนคนหนึ่ง ซึ่งมีน้ำหนัก 40 กรัม และ 80 กรัม จากตารางค่าธรรมเนียมการส่งพัสดุ ด.ช.องศา ควรส่งพัสดุแบบใดเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด และจะเสียค่าธรรมเนียมเท่าไร</p> <p>ก. ส่งของขวัญทั้ง 2 ชิ้น รวมกันเป็นพัสดุกล่องเดียวกัน ค่าธรรมเนียม 37 บาท</p> <p>ข. ส่งของขวัญทั้ง 2 ชิ้น รวมกันเป็นพัสดุกล่องเดียวกัน ค่าธรรมเนียม 34 บาท</p> <p>ค. ส่งของขวัญ 2 ชิ้น แยกกันเป็นพัสดุ 2 กล่อง ค่าธรรมเนียม 37 บาท</p> <p>ง. ส่งของขวัญ 2 ชิ้น แยกกันเป็นพัสดุ 2 กล่อง ค่าธรรมเนียม 34 บาท</p>	0.80	เพิ่มเงื่อนไขราคากล่อง																			

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
21	การใช้กฎ	<p>ตุ๊กก็สังเกตเห็นการหายใจของแมวน้ำ ใน ระยะแรกของการสังเกต เธอพบว่าแมวน้ำดำ น้ำลงไปก้นทะเลแล้วนอนหลับ และมันจะ ลอยตัวขึ้นมาอย่างช้าๆ ในเวลา 8 นาที ที่ผิว น้ำแล้วหายใจ จากนั้นผ่านไป 3 นาที มันจะ อยู่ที่ก้นทะเลอีกครั้ง กระบวนการทั้งหมดนี้ เกิดขึ้นซ้ำเหมือนเดิมตลอดเวลาที่มันนอน ถ้าเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง แมวน้ำอยู่ใน ลักษณะใด</p> <p>ก. กำลังหายใจ ข. อยู่ที่ก้นทะเล ค. กำลังลอยตัวขึ้นไปบนผิวน้ำ ง. กำลังดำน้ำกลับลงไปยังก้นทะเล</p>	0.80	จุดเริ่มต้นของ เวลาคือกิจกรรม ใด
22	การใช้กฎ	<p>ประกาศาส่องแสงไฟเป็นจังหวะเพื่อช่วย บอกทางให้เรือในเวลากลางคืน โดยมีจังหวะ การกระพริบสว่างและมีมืดสลับกัน ดังนี้ แผนภาพด้านล่าง</p>  <p>เมื่อเวลาผ่านไป 1 นาที ไฟจากประกาศา จะสว่างกี่ครั้ง</p> <p>ก. 4 ข. 12 ค. 20 ง. 24</p>	0.80	-

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
<p>สถานการณ์ที่ 10: ให้นักเรียนใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อ 23</p> <p>อัตราค่าเช่ารถบัสของบริษัท 3 แห่ง</p> <p>บริษัทที่ 1 ค่าเช่ารถ 1375 บาท และค่าเดินทาง 100 บาท ต่อ 1 กิโลเมตร</p> <p>บริษัทที่ 2 ค่าเช่ารถ 1050 บาท และค่าเดินทาง 120 บาท ต่อ 1 กิโลเมตร</p> <p>บริษัทที่ 3 ค่าเช่ารถ 1300 บาท และค่าเดินทางในระยะทางไม่เกิน 200 กิโลเมตร ถ้าเดินทางมากกว่า 200 กิโลเมตร คิดเพิ่ม 180 บาท ต่อ 1 กิโลเมตร</p>				
23	การใช้กฎ	<p>23. โรงเรียนแห่งหนึ่งต้องการเช่ารถบัสเพื่อพานักเรียนไปทัศนศึกษา ถ้าในการเดินทางครั้งนี้มีระยะทางทั้งหมดประมาณ 300 กิโลเมตร โรงเรียนควรเลือกเช่ารถบัสจากบริษัทใดจึงจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด</p> <p>ก. บริษัทที่ 1</p> <p>ข. บริษัทที่ 2</p> <p>ค. บริษัทที่ 3</p> <p>ง. ได้ทั้งบริษัทที่ 2 และ 3</p>	0.60	-
24	การใช้กฎ	<p>ร่างกายของมนุษย์จะค่อยๆ สลายยาเพนนิซิลินที่ถูกฉีดเข้าสู่ร่างกาย เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง หลัง จะเหลือยาเพนนิซิลินอยู่ในร่างกาย 50% ของปริมาณเริ่มต้น ถ้าผู้ป่วยคนหนึ่งได้รับยาเพนนิซิลิน เวลา 8.00 น. ปริมาณ 300 มิลลิกรัม จะเหลือยาเพนนิซิลินภายในร่างกายของเขาตอนเวลา 9.00 น. กี่มิลลิกรัม</p> <p>ก. 180</p> <p>ข. 150</p> <p>ค. 120</p> <p>ง. 100</p>	0.60	-

ข้อที่	องค์ประกอบ ที่มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
25	การตระหนักรู้ใน ยุทธวิธีการเรียนรู้	หากนักเรียนได้รับการบ้านเป็นโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ข้อใดเป็นสิ่งที่นักเรียนควรทำ เป็นอันดับแรก ก. หาวิธีแก้ปัญหามากมายวิธี ข. แปลความหมายของข้อมูลจากโจทย์ ค. จัดเรียงลำดับประเด็นสำคัญของโจทย์ กำหนด ง. วิเคราะห์ตัวเลือกแต่ละตัวโดยใช้ความ เป็นเหตุเป็นผล	0.60	-
26	การตระหนักรู้ใน ยุทธวิธีการเรียนรู้	ข้อใดที่นักเรียนควรทำเป็นอันดับแรกก่อน เริ่มเรียนบทเรียนใหม่ ก. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ไว้ ข. กำหนดระยะเวลาในการทบทวนบทเรียน ค. พิจารณาความยาวของเนื้อหา ง. พิจารณาความยากง่ายของเนื้อหา	0.60	-
27	การตระหนักรู้ใน ยุทธวิธีการเรียนรู้	ข้อใดเป็นวิธีการที่นักเรียนใช้ในการเรียนรู้ บทเรียนในวิชาต่างๆ ก. อ่านเนื้อหาซ้ำหลายๆ รอบ ข. ทำความเข้าใจในทุกรายละเอียดของ เนื้อหา ค. พยายามจดจำทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ใน หนังสือเรียน ง. พยายามเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ เดิมที่ได้เรียนมาแล้ว	0.60	-

ข้อที่	องค์ประกอบ ด้านพุทธิพิสัยที่ มุ่งวัด	คำถาม	ค่าดัชนี IOC	ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
28	การตระหนักรู้ใน ยุทธวิธีการเรียนรู้	<p>ขณะที่กำลังเรียน นักเรียนจะคำนึงถึง วัตถุประสงค์ในการเรียนใช่หรือไม่ เพราะเหตุ ใด</p> <p>ก. ใช่ เพราะช่วยให้ตั้งใจเรียนมากขึ้น</p> <p>ข. ใช่ เพราะช่วยตรวจสอบความเข้าใจใน เรื่องที่เรียน</p> <p>ค. ไม่ใช่ เพราะไม่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ในการ เรียนเอาไว้ก่อน</p> <p>ง. ไม่ใช่ เพราะไม่ได้ช่วยให้เข้าใจในบทเรียน มากขึ้น</p>	0.80	-
29	การตระหนักรู้ใน ยุทธวิธีการเรียนรู้	<p>หากนักเรียนพบว่า วิธีการเดิมที่นักเรียนใช้ ในการเรียนไม่ได้ผลกับบทเรียนใหม่ นักเรียนจะทำอย่างไร</p> <p>ก. ให้เพื่อนคอยช่วยในเรื่องที่ไม่เข้าใจ</p> <p>ข. หากดูบทพร้อมแล้วปรับวิธีการเรียนใหม่</p> <p>ค. เรียนโดยไม่คำนึงถึงวิธีการเรียนอีกต่อไป</p> <p>ง. ใช้วิธีเดิมต่อไปถึงแม้จะไม่ช่วยให้เข้าใจใน บทเรียน</p>	1.0	หากพบว่า วิธีการ เดิมที่ใช้ในการ เรียนใช้ไม่ได้ผล กับบทเรียนใหม่ นักเรียนจะทำ อย่างไร
30	การตระหนักรู้ใน ยุทธวิธีการเรียนรู้	<p>เมื่อนักเรียนทำงานที่ครูมอบหมายเสร็จ นักเรียนจะทำตามในข้อใดต่อไปนี้ก่อน</p> <p>ก. นำไปส่งครูทันที</p> <p>ข. ขอคู่มือของเพื่อน</p> <p>ค. ตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง</p> <p>ง. นำไปให้เพื่อนช่วยตรวจสอบความถูกต้อง</p>	0.80	เมื่อนักเรียน ทำงานที่ครู มอบหมายเสร็จ นักเรียนจะทำ อย่างไรต่อไป

ตารางผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้
ที่จะเรียนด้านพุทธิพิสัย

ข้อ	ข้อความ	ค่า ดัชนี IOC	ผลการ พิจารณา	ข้อเสนอแนะ
แรงจูงใจในการเรียนรู้				
1	การเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับนักเรียนทุกคน	0.6	คัดเลือกไว้	-
2	บุคคลที่ชอบเรียนรู้อยู่เสมอ จะประสบความสำเร็จในวันข้างหน้า	0.8	คัดเลือกไว้	-
3	นักเรียนมีการนึกถึงอาชีพในอนาคตของตนเอง	0.8	คัดเลือกไว้	ควรใช้คำว่า "ฉัน"
4	เมื่อต้องการให้ตนเองสนใจในการเรียน ฉันจะนึกถึงการมีระดับผลการเรียนที่ดี	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันตั้งใจเรียน เมื่อนึกถึงผลการเรียนที่ดีที่จะตามมา
5	เมื่อฉันทำงานที่ครูมอบหมายได้สำเร็จ ฉันจะทำในสิ่งที่ฉันชอบเพื่อเป็นการให้รางวัลกับตนเอง	0.6	คัดเลือกไว้	-
6	ฉันสร้างกำลังใจในการเรียนโดยการยึดแบบอย่างบุคคลที่ประสบความสำเร็จ	0.8	คัดเลือกไว้	-
7	ในการเรียนแต่ละวัน ฉันรู้สึกภูมิใจที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติม	0.6	คัดเลือกไว้	ในการเรียนแต่ละวันฉันรู้สึกภูมิใจที่ได้เรียนรู้มากขึ้น
8	ฉันตั้งใจเรียนเพื่อที่จะได้เป็นคนเก่งและมีชื่อเสียง	0.4	คัดทิ้ง	-
การเห็นคุณค่าในตนเอง				
9	ฉันจัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งคนหนึ่งในห้อง	0.8	คัดเลือกไว้	-
10	เมื่อเทียบกับเพื่อนในห้อง ฉันเรียนไม่ค่อยเก่ง	0.4	คัดทิ้ง	-
11	ฉันมีความสุขในการได้เรียนหนังสือ	0.6	คัดเลือกไว้	ฉัน มีความภาคภูมิใจในความสามารถเกี่ยวกับการเรียนของตน
12	ฉันสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องคอยถามเพื่อน	0.8	คัดเลือกไว้	ใช้คำว่า "ใคร" แทน "เพื่อน"
13	ฉันมักเป็นที่พึ่งของเพื่อนได้ในเรื่องการเรียน	0.8	คัดเลือกไว้	-
14	ฉันได้รับคำชมจากครูเกี่ยวกับการเรียนบ่อยครั้ง	1.0	คัดเลือกไว้	ฉันมักได้รับคำชมจากครูเกี่ยวกับการเรียน

ข้อ	ข้อความ	ค่า ดัชนี IOC	ผลการ พิจารณา	ข้อเสนอแนะ
15	บ่อยครั้งที่ฉันรู้สึกอยากเก่งเหมือนเพื่อนในห้อง	0.4	ตัดทิ้ง	-
16	เพื่อน ๆ มักล้อตามความคิดของฉันเวลาทำงาน กลุ่ม	0.8	คัดเลือกไว้	-
อัตมโนทัศน์ทางวิชาการ				
17	ฉันทำคะแนนได้ดีในวิชาคณิตศาสตร์	1.0	คัดเลือกไว้	ฉันมั่นใจว่าจะทำ คะแนนได้ดีในวิชา คณิตศาสตร์
18	ฉันมีปัญหาในการทำความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันมักมีปัญหาใน การทำความเข้าใจ ในวิชาคณิตศาสตร์
19	แบบฝึกหัดในวิชาคณิตศาสตร์ง่ายมากสำหรับฉัน	1.0	คัดเลือกไว้	แบบฝึกหัดในวิชา คณิตศาสตร์เป็น เรื่องง่ายสำหรับฉัน
20	ฉันทำคะแนนได้ดีในวิชาภาษาไทย	1.0	คัดเลือกไว้	ฉันมั่นใจว่าจะทำ คะแนนได้ดีในวิชา ภาษาไทย
21	ฉันมีปัญหาในการอ่านและเขียนภาษาไทย	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันมักมีปัญหาใน การอ่านและเขียน ภาษาไทย
22	แบบฝึกหัดในวิชาภาษาไทยง่ายมากสำหรับฉัน	1.0	คัดเลือกไว้	แบบฝึกหัดในวิชา ภาษาไทยเป็นเรื่อง ง่ายสำหรับฉัน
23	ฉันทำคะแนนได้ดีในวิชาวิทยาศาสตร์	1.0	คัดเลือกไว้	ฉันมั่นใจว่าจะทำ คะแนนได้ดีในวิชา วิทยาศาสตร์
24	ฉันมีปัญหาในการทำความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันมักมีปัญหาใน การทำความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์
25	แบบฝึกหัดในวิชาวิทยาศาสตร์ง่ายมากสำหรับฉัน	1.0	คัดเลือกไว้	แบบฝึกหัดในวิชา วิทยาศาสตร์เป็น เรื่องง่ายสำหรับฉัน

ข้อ	ข้อความ	ค่า ดัชนี IOC	ผลการ พิจารณา	ข้อเสนอแนะ
การกำกับตนเองทางอารมณ์				
26	เมื่อฉันพบกับปัญหาในการเรียน ฉันมักจะรู้สึกหงุดหงิด	1.0	คัดเลือกไว้	เมื่อฉันมีปัญหในการเรียน ฉันมักจะรู้สึกหงุดหงิด
27	ฉันไม่รู้สึกท้อแท้หากมีอุปสรรคในการเรียน	1.0	คัดเลือกไว้	-
28	ฉันสามารถทำกิจกรรมในการเรียนและมีสมาธิมั่นคงในการเรียนได้ ถึงแม้ว่าในขณะที่ฉันกำลังมีความทุกข์	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันมีสมาธิมั่นคงในการเรียนได้ ถึงแม้ว่าในขณะที่ฉันกำลังมีความกังวล
29	ฉันไม่กลัวกับบทเรียนที่ยาก	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันไม่รู้สึกกลัวกับบทเรียนที่ยาก
30	การตอบคำถามผิดไม่ใช่เรื่องที่น่ากลัวสำหรับฉัน	0.8	คัดเลือกไว้	-
31	ฉันสามารถเริ่มต้นใหม่ได้เสมอจากสิ่งที่ทำผิดพลาด	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันไม่รู้สึกกังวลที่จะต้องเริ่มต้นใหม่จากสิ่งที่ทำผิดพลาด
32	เมื่อมีความวิตกกังวลในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียนฉันจะขอคำปรึกษาจากเพื่อนหรือครูเพื่อผ่อนคลายความกังวล	0.8	คัดเลือกไว้	เมื่อมีความวิตกกังวลในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ฉันมีวิธีที่จะผ่อนคลายความกังวล
33	เมื่อมีความวิตกกังวลในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียนฉันจะใช้วิธีลงมือทำแทนการหลีกเลี่ยง	0.8	คัดเลือกไว้	แม้มีความวิตกกังวลในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ฉันก็สามารถทำกิจกรรมได้ตามปกติ
34	เมื่อทำคะแนนได้น้อยกว่าที่คาดไว้ ฉันไม่รู้สึกท้อแท้แต่จะพยายามให้มากกว่าเดิม	0.8	คัดเลือกไว้	-

ข้อ	ข้อความ	ค่าดัชนี IOC	ผลการพิจารณา	ข้อเสนอแนะ
การมุ่งพัฒนา				
35	ฉันเชื่อว่าฉันสามารถเรียนให้ดีขึ้นได้หากฉันมีความพยายาม	0.6	คัดเลือกไว้	ฉันเชื่อว่าตนเองสามารถเรียนให้ดีขึ้นได้หากมีความพยายาม
36	การเรียนเป็นสิ่งที่ไม่ทำได้ทุกวัย	0.8	คัดเลือกไว้	การเรียนรู้นั้นเป็นสิ่งที่ไม่ได้ตลอดชีวิต
37	ฉันรู้สึกพอใจหากผลการเรียนของฉันดีขึ้น	0.6	คัดเลือกไว้	ฉันรู้สึกภาคภูมิใจเมื่อผลการเรียนของฉันดีขึ้น
38	ฉันคิดว่าแต่ละคนเก่งไม่เท่ากัน แล้วแต่พรสวรรค์	-1.0	คัดทิ้ง	-
39	ฉันคิดว่าการเรียนของฉันในเทอมนี้ดีขึ้นกว่าเทอมที่แล้ว	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันเชื่อว่าตนเองสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นเรื่อยๆ
40	เมื่อบทเรียนยากขึ้น ฉันจะเพิ่มความตั้งใจให้มากขึ้น และมีการปรับวิธีการเรียน	0.8	คัดเลือกไว้	เมื่อบทเรียนยากขึ้น ฉันเชื่อว่าสามารถปรับวิธีการเรียนเพื่อให้เข้าใจได้
41	ฉันเชื่อว่าไม่มีบทเรียนใดยากเกินความพยายามของฉัน	0.8	คัดเลือกไว้	-
42	ฉันชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และอยากพัฒนาตนเองอยู่เสมอ	0.8	คัดเลือกไว้	ฉันสามารถพัฒนาตนเองให้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อด้านพุทธิพิสัย

ข้อที่	องค์ประกอบย่อย	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	การแยกแยะข้อความ	0.54	0.44
2	การแยกแยะข้อความ	0.46	0.22
3	การแยกแยะข้อความ	0.43	0.78
4	การแยกแยะข้อความ	0.64	0.22
5	การแยกแยะข้อความ	0.46	0.56
6	การแยกแยะข้อความ	0.29	0.22
7	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	0.39	0.56
8	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	0.29	0.22
9	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	0.50	0.89
10	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	0.46	0.22
11	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	0.39	0.33
12	การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	0.46	0.78
13	ความคิดสร้างสรรค์	0.54	0.89
14	ความคิดสร้างสรรค์	0.36	0.33
15	ความคิดสร้างสรรค์	0.46	1.00
16	การใช้กฎ	0.36	0.22
17	ความคิดสร้างสรรค์	0.29	0.44
18	ความคิดสร้างสรรค์	0.29	0.22
19	ความคิดสร้างสรรค์	0.29	0.22
20	การใช้กฎ	0.29	0.56
21	การใช้กฎ	0.46	0.44

ข้อที่	องค์ประกอบย่อย	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
22	การใช้กฎ	0.29	0.22
23	การใช้กฎ	0.29	0.33
24	การใช้กฎ	0.43	0.89
25	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	0.64	0.33
26	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	0.32	0.22
27	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	0.36	0.22
28	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	0.32	0.22
29	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	0.54	0.44
30	การตระหนักรู้ในกลยุทธ์การเรียนรู้	0.64	0.44

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนุชจรี ศรีเสวก เกิดเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ.2526 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) วิชาเอกเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปีการศึกษา 2547 และสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สาขาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552 โดยระหว่างที่ศึกษาได้รับทุนการศึกษาตลอดหลักสูตรจากสำนักงานการศึกษามหาชน กรุงเทพมหานคร กองพัฒนาข้าราชการครูกรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย