

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

ตุลาคม 2555

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

ตุลาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปรีดาพรรณ อ่อนนางใย. (2555). การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุม, รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของมาร์ซาโน 5 ด้านคือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือซึ่งประกอบด้วยค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1,255 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling)

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพใช้ได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.80 เป็นค่าความยากพอเหมาะ
2. ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.53 เป็นค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90
4. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อหาค่าสถิติจากการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ จำแนกเป็นรายด้าน พบว่า โมเดลความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ตั้งแต่ 0.80-0.87 โดยด้านการจับคู่ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 0.87 รองลงมาได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.83, 0.82, 0.82 และ 0.80 ตามลำดับ และค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่า 3.71 ($p=0.59$) เมื่อพิจารณาค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

CONSTRUCTION OF ANALYTICAL THINKING ABILITY TEST FOR PRATHOMSUKSA VI
STUDENTS OF EDUCATION DIVISION BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University

October 2012

Preedawan On-nangyai. (2012). Construction of Analytical Thinking Ability Test for Prathomsuksa VI Students of Education Division Bangkok Metropolitan Administration. Master thesis, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisory Committee: Dr. Ranida Chueychum, Assoc. Prof. Nipa Sripairot.

The main purposes of this research were to construct the analytical thinking ability test by using 5 test characteristics of Marzano's taxonomies. They were matching, classification, error analysis, generalizing and specifying, and to inspect the quality of the test for difficulty index, discrimination index reliability and validity of the test. The participants were 1,255 Prathomsuksa VI students of Education Division Bangkok Metropolitan Administration

The research results were as follows:

1. Difficulty index of the test ranged between 0.23-0.80
2. Discriminations index of the test 0.21-0.53
3. Reliability of test was 0.90
4. Construct Validity of test was confirmed by factor analysis to calculate the statistic from the test between the model fitted well and the empirical data of the analytical thinking ability test. Factors loading of test were between 0.80-0.87. The matching was the highest 0.87 and error analysis classification generalizing and specifying were 0.83, 0.82, 0.82 and 0.80 respectively. The goodness of fit measures for the model were $\chi^2 = 3.71, p = 0.59$, AGFI = 1.00, CFI = 1.00 and RMSEA = 0.00. Thus the model fit well with the empirical data.

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

ของ

ปรีดาวรรณ อ่อนนางใย

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือนพ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุ่ม)

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุ่ม)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สุวิมล กฤษศยาสา)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาบัตรฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาเอาใจใส่ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดีของ คณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาบัตร ได้แก่ อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุม ในฐานะประธานที่ปรึกษา ปริญญาบัตร และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ในฐานะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาบัตร ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน อาจารย์ ดร.สุวิมล กฤษศยาสา และอาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุม ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญา บัตร และได้ให้คำแนะนำที่ทำให้ปริญญาบัตรฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และที่สำคัญยิ่งผู้วิจัยขอกราบ ระลึกถึงพระคุณอาจารย์ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้วิชาความรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาบัตรฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คน คือ อาจารย์ ดร.ละอียด รัชเษเฝ้า อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน อาจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล อาจารย์ ดร.ดวงใจ สีเขียว อาจารย์ ดร.วิลาวัลย์ ด้านสิริสุข อาจารย์ ดวงจันทร์ อ่อนนางใย และอาจารย์ปิยะเมศ อินทจำรัส ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไข ปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้และเก็บข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ ผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณนายมานิตย์ อ่อนนางใย และนางดวงจันทร์ อ่อนนางใย ซึ่งเป็นบิดา และมารดาและครอบครัวที่ให้กำลังใจ ความห่วงใย ทำให้ลูกประสบความสำเร็จในการศึกษา รวมทั้ง ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และคอยช่วยเหลือผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากปริญญาบัตรเล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและบูชาพระคุณบุพการี ของผู้วิจัย และบูรพาจารย์ทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัยตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน

ปรีดาพรรณ อ่อนนางใย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากร	3
กลุ่มตัวอย่าง	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์	8
ความหมายของความสามารถทางการคิดวิเคราะห์.....	9
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์	10
มิติของการคิด	21
องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	22
ลักษณะของการคิดวิเคราะห์.....	24
ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์	25
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินความสามารถทางการคิดวิเคราะห์.....	30
แบบวัดความสามารถทางการคิด.....	30
การวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์.....	36
แบบทดสอบวัดความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	46
ความยาก (Difficulty)	46
อำนาจจำแนก (Discrimination).....	47
ความเชื่อมั่น (Reliability).....	48
ความเที่ยงตรง (Validity)	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์	54
งานวิจัยต่างประเทศ	54
งานวิจัยในประเทศ	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	62
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	66
การเก็บรวบรวมข้อมูล	75
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	76
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	76
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	79
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	79
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	80
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
ความมุ่งหมายของการวิจัย	89
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	89
กลุ่มตัวอย่าง.....	89
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	89

สารบัญ (ต่อ)

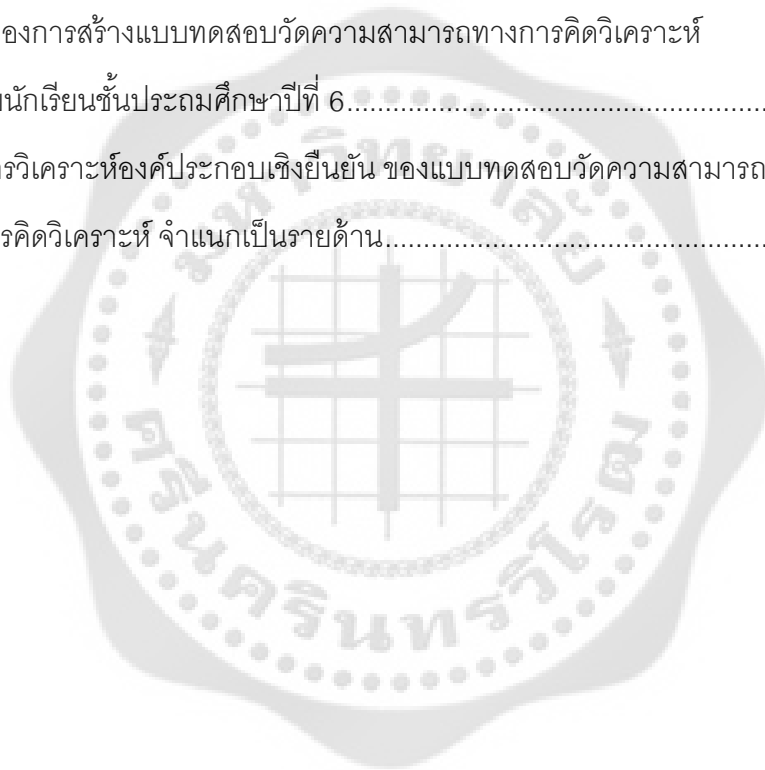
บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	90
สรุปผลการวิจัย.....	91
อภิปรายผลการวิจัย.....	92
ข้อเสนอแนะ.....	94
บรรณานุกรม.....	96
ภาคผนวก.....	104
ภาคผนวก ก.....	105
ภาคผนวก ข.....	120
ภาคผนวก ค.....	138
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	140

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ประชากรที่ใช้ในการจำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	62
2 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดสอบ จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	65
3 จำนวนข้อสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (112 ข้อ).....	69
4 จำนวนข้อสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (80 ข้อ).....	71
5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ก่อนและหลัง การคัดเลือกแบบทดสอบ (ทดลองใช้ N=321).....	81
6 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน	82
7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	84
8 สรุปค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำแนกเป็นรายข้อ.....	85
9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตามแนวคิดของมาร์ซาโน	88
10 ดัชนีความสอดคล้องของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (พิจารณาคัดเลือกค่า $IOC \geq 0.50$)	106
11 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการ คิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 105 ข้อ)	111
12 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการ คิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 80 ข้อ).....	116

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์.....	7
2 รูปแบบพฤติกรรมการเรียนรู้.....	18
3 ระดับโครงสร้างพื้นฐานตามทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน.....	19
4 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด.....	32
5 ขั้นตอนของการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด	35
6 ขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	67
7 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ทางการคิดวิเคราะห์ จำแนกเป็นรายด้าน.....	87



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ประเทศไทยยังคงต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในหลายบริบททั้งที่เป็นโอกาสและข้อจำกัดต่อการพัฒนาประเทศ จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมของคนและระบบให้สามารถปรับตัวพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตและแสวงหาประโยชน์อย่างรู้เท่าทันโลกาภิวัตน์ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) จึงเน้นพัฒนาคุณภาพของคนให้เพียงพอพร้อมทั้งด้านคุณธรรมและความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ทำให้คนพร้อมเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549: น-คค) แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 2) ประกอบกับการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) หมวด 4 มาตราที่ 24 กำหนดแนวการจัดการเรียนรู้อาจะต้องจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้เพื่อมาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 14-15)

ขณะเดียวกัน สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาระดับประถมศึกษา ในมาตรฐานที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนซึ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดซึ่งประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการและมีวิสัยทัศน์ (สำนักงานการศึกษา. 2552: 117-119) เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญในด้านการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 6-7) ซึ่งการเตรียมเยาวชนของชาติให้สามารถเผชิญกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องให้การศึกษาที่มีคุณภาพ ที่มุ่งเน้นให้เยาวชนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด ควบคู่ไปกับการส่งเสริมและการพัฒนาในด้านอื่นๆ เช่นคุณธรรมและจริยธรรม ผู้ที่มี

ทักษะในการคิดอย่างมีระบบ กฎวิธี คิดเป็นและแก้ปัญหาเป็นจะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่
 เครื่องเครียดได้อย่างเข้มแข็ง โดยการที่นักเรียนจะรู้จักคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นได้นั้น จะต้อง
 ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่มีเทคนิควิธีการรวมทั้งรูปแบบการสอน กิจกรรมการสอนและการวัดผลที่
 ส่งเสริมความสามารถในการคิด ซึ่งผู้สอนมุ่งสอนทักษะการคิดโดยเฉพาะ โดยใช้ข้อมูลเนื้อหาสาระที่
 เกี่ยวข้องกับสภาพสังคมบ้าง ข่าวสารเหตุการณ์ปัจจุบันบ้าง และความรู้ทั่วไปในวิชาสังคมศึกษาบ้าง
 บางครั้งก็เป็นความรู้อื่นๆ ทั่วไป อาจกล่าวได้ว่าเป็นเนื้อหาอิสระ (Content free) ก็ได้ นำไปใช้สอนเป็น
 ทักษะอิสระหรือบูรณาการเข้ากับเนื้อหาวิชาก็ได้เช่นเดียวกัน (นาตยา ปิลันธนานนท์. 2536: 185)

กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มี
 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นจะมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือกว่าบุคคลอื่นๆ
 ทั้งด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะ
 ที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญคือ การสังเกต การเปรียบเทียบ
 การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่
 การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ
 การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์
 ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะคิดระดับสูง ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ
 ของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ.
 2551: 48) นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์ยังช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา
 ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิด
 ในมิติอื่นๆ อีกทั้งการวิเคราะห์ก็ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กร และ
 ระดับประเทศ ซึ่งในแทบทุกวิชาจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้
 ความเข้าใจในเรื่องนั้น (ลักขณา สรวิวัฒน์. 2549: 74)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและสร้างแบบทดสอบ
 วัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากพัฒนา
 ทางปัญญาด้านการคิดของเด็กตามทฤษฎีของเพียเจท์จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องในระดับสูงขึ้น
 และสามารถคิดได้ซับซ้อนยิ่งขึ้นในช่วง 11-12 ปี (สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์. 2550: 52-53; อ้างอิงจาก
 Piaget. 1972) ใช้แนวคิดของมาร์ชานาที่ครอบคลุมทักษะการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่
 (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)
 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying)
 เพื่อให้ได้มาซึ่งสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์ที่เกิดจากการขยายความคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อการ
 ประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ เพื่อสร้าง

ข้อมูลใหม่อย่างอิสระและถูกต้อง (Marzano. 2001: 38) โดยนำข้อมูลเนื้อหาทั่วไปที่ครอบคลุม 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้มาใช้ในการสร้างสถานการณ์เพื่อสร้างข้อคำถาม ซึ่งข้อคำถามแต่ละสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนต้องนำความรู้ในสาระวิชาอื่นๆ มาประกอบการตอบข้อคำถามด้วย โดยอาศัยขอบเขตความรู้ตามแนวคิดของมาร์ซาโนมาใช้ในการตอบข้อคำถามในครั้งนี้ ทั้งนี้เพื่อให้สถานการณ์และข้อคำถามมีความหลากหลายและลดกระจัดกระจายของสถานการณ์ที่จะอิงไปในวิชาใดวิชาหนึ่ง อีกทั้งยังสามารถนำไปเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาระดับการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้
 - 2.1 ค่าความยาก (Difficulty)
 - 2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
 - 2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
 - 2.4 ค่าความเที่ยงตรง (Validity)

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพ ตามแนวกระบวนการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะนำไปใช้วัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์และเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งสิ้น 434 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,143 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 38,403 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 14 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,255 คน แบ่งเป็น ขนาดเล็ก 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 149 คน ขนาดกลาง 4 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 318 คน ขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 788 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ค่าความยาก (Difficulty)
2. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
4. ค่าความเที่ยงตรง (Validity)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์** หมายถึง การพิจารณา แยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ อย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานความรู้เดิม และพิจารณาได้ว่าส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง อะไรที่เป็นเหตุ อะไรที่เป็นผล และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด ซึ่งจะทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมิน และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. **แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์** หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยนำข้อมูลเนื้อหาทั่วไปที่ครอบคลุม 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้มาใช้ในการสร้างสถานการณ์เพื่อสร้างข้อคำถาม และใช้แนวคิดของมาร์ซานอ (Marzano's Taxonomy) 5 ด้าน ดังนี้

2.1 การจับคู่ (Matching) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด

2.2 การจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการบอกรายละเอียดเฉพาะของหมวดหมู่หรือจัดประเภทข้อมูลต่างๆ ให้เป็นข้อสรุปและหลักการ

2.3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปความเป็นเหตุเป็นผลจากรายละเอียดตัวอย่างหรือเหตุการณ์ใหม่ของข้อมูลและประยุกต์ทักษะต่างๆ เพื่อระบุข้อผิดพลาดในการปฏิบัติตามสถานการณ์

2.4 การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างข้อสรุปใหม่จากความรู้เดิม

2.5 การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการทำนายเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น และปรับทักษะต่างๆ เพื่อสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

3. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณลักษณะที่ดีที่มีความสมเหตุสมผลของแบบทดสอบและตอบสนองความต้องการในการวัดคุณลักษณะเฉพาะต่างๆ ของบุคคล ดังนี้

3.1 ค่าความยาก (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในข้อนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคนทั้งหมด

3.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบในการแบ่งผู้สอบออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่ได้คะแนนทางการคิดวิเคราะห์สูงหรือกลุ่มเก่งกับกลุ่มที่ได้คะแนนทางการคิดวิเคราะห์ต่ำหรือกลุ่มอ่อน ซึ่งคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล ($r_{p.bis}$)

3.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบนั้น ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม ใช้การคำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20 หรือ KR-20) ซึ่งมีข้อตกลงของแบบทดสอบว่าแบบทดสอบฉบับนั้นจะต้องวัดลักษณะเดียวหรือวัดองค์ประกอบเดียวร่วมกัน มีความยากเท่ากัน และมีระบบการให้คะแนนเป็น Dichotomous คือคำตอบถูกให้ 1 คะแนน คำตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.4 ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ได้ตรงตามที่นิยามไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ หากความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยวิธีต่อไปนี้

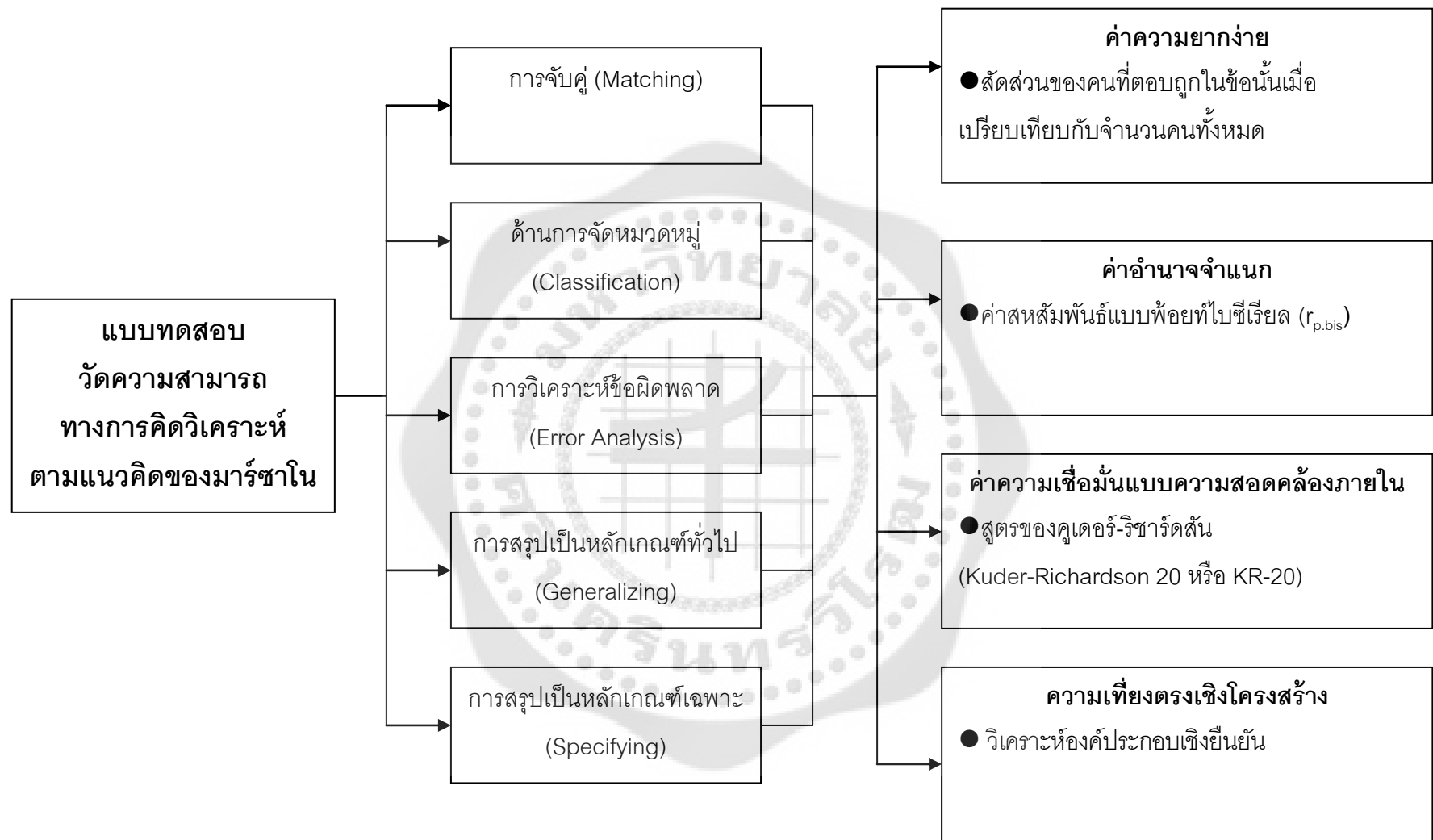
3.4.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งพิจารณาจากคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ตัดสินให้คุณค่าการประเมินผลในประเด็นต่างๆ ในเครื่องมือที่สร้างขึ้น

3.4.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ได้ตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ที่กำหนดไว้ 5 ด้านคือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ซึ่งเป็นความสามารถในการการขยายความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้นในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญา เพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่างอิสระและสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็นและไม่จำเป็นของข้อมูลได้ (Marzano, 2001: 14-28) ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และ ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying)





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยจะนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
 - 1.1 ความหมายของความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
 - 1.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
 - 1.3 มิติของการคิด
 - 1.4 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 1.5 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
 - 1.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
 - 2.1 แบบวัดความสามารถในการคิด
 - 2.2 การวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
 - 2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาคุณภาพเครื่องมือ
 - 3.1 ความยาก (Difficulty)
 - 3.2 อำนาจจำแนก (Discrimination)
 - 3.3 ความเชื่อมั่น (Reliability)
 - 3.4 ความเที่ยงตรง (Validity)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
 - 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการวิเคราะห์

1.1 ความหมายของความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถทางสมองที่นักการศึกษา และนักจิตวิทยาได้ศึกษาและให้นิยามไว้ดังนี้

รัสเซลล์ (Russel. 1956: 181-182) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหาคำหนึ่ง โดยผู้คิดจะต้องพิจารณาตัดสินเรื่องราวต่างๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยการคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อนๆ แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสิน

วัตสัน และเกลเซอร์ (Watson and Glaser. 1964: 11) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้ และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ ความรู้จะเกี่ยวกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์ การสรุปความเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

บลูม (Bloom. 1976: 37) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นการตรึงตรอง และมีเหตุผลของบุคคลเป็นขั้นตอนโดยการเรียนรู้จากการรู้ การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

เอนนิส (Ennis. 1985: 45) นิยามความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดตรึงตรอง และมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 38) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือการขยายความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้นในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญา เพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่างอิสระและสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็นและไม่จำเป็นของข้อมูลได้

ทิสนา แชมมณี (2544: 6) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึงการแยกข้อมูลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วใช้เกณฑ์จัดข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่างๆ

ชาติ แจ่มนุช (2545: 54) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดที่สามารถแยกสิ่งสำเร็จรูป ได้แก่ วัตถุสิ่งของต่างๆ ที่อยู่รอบตัว หรือบรรดาเรื่องราว เนื้อเรื่องหรือสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่ภายใน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 25) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริงเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างโดยการคิด

ตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ด้วย เหตุผลที่หนักแน่นน่าเชื่อถือทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมิน และตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากนิยามข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ อย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานความรู้เดิม และพิจารณาได้ว่าส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง อะไรที่เป็นเหตุ อะไรที่เป็นผล และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด ซึ่งจะทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมินและตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

1.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

1.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy)

บลูม (Bloom, 1956: 6-9, 201-207) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยของบุคคลส่งผลต่อความสามารถทางการคิดที่บลูมจำแนกไว้เป็น 6 ระดับ คำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

1. ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภทความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่างๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ระดับความเข้าใจ แยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

3. ระดับการนำไปใช้ หรือการประยุกต์

4. ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็น การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ

5. ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็น การสังเคราะห์การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ระดับการประเมินค่า แยกเป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้ ดังนั้นการจะให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใน

ระดับใดหรือหลายระดับนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เช่น จุดมุ่งหมายการเรียนรู้เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจเสนอในรูปแบบกราฟ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าว อาจต้องผสมผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อยและความสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ผู้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผลและเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงต้องเรียนวิธีการวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้ ดังนั้นการประเมินเป็นระยะจะนำไปสู่การปรับปรุงทั้ง 3 กระบวนการ คือ กระบวนการสร้างหลักสูตร การสอน และการเรียนรู้ เพื่อพยายามหาวิธีการลดผลกระทบเชิงลบ เพิ่มวิธีการบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาอย่างมีคุณค่า

ความสามารถทางการคิดของบุคคลของบลูมในระดับการคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะการคิดระดับพื้นฐานของนักเรียนสู่ความสามารถทางการคิดในระดับสูง เพราะนักเรียนจะเข้าใจเหตุการณ์ต่างๆ อย่างชัดเจนผ่านกระบวนการวิเคราะห์หน่วยย่อย การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการโดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ จากส่วนย่อยสู่ส่วนใหญ่ และเชื่อมความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ เข้าด้วยกันจนสามารถสรุปอย่างเป็นหลักการโดยมีเหตุผลรองรับ ตามรายละเอียดดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้นๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ข้อความนี้ (ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว) เป็นข้อความชนิดใด ต้นผักนี้เป็นพืชชนิดใด ม้าน้ำเป็นพืชหรือสัตว์

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่างๆ เช่น

- สาระสำคัญของเรื่องนี่คืออะไร
- ควรตั้งเรื่องนี่ว่าอะไร
- การปฏิบัติเช่นนั้น เพื่ออะไร
- สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดจากสถานการณ์นี้

1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรงๆ แต่มีร่องรอยของความเป็นจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น

- ภาพนี้หมายถึงใคร
- ข้อความนี้หมายถึงใครหรือสถานการณ์ใด
- เรื่องนี้ควรยกย่องหรือตำหนิใคร
- เรื่องนี้ให้ข้อคิดอะไร ผู้เขียนมีความเชื่ออย่างไร

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกันได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์

- มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้
- มีข้อความใด มีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร
- คำกล่าวใดสรุปผิด การตัดสินใจการกระทำอะไรไม่ถูกต้อง
- สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

- สิ่งใดที่เกี่ยวข้องกันมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด
- สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด
- การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เรียงลำดับความ

รุนแรง จำนวน

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์

- เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ
- การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งของต่างๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้น

ตามมาจากลำดับขั้นตอน

- ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร เช่น วิเคราะห์วงจรของฝน, ผีเสื้อ

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

- การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ)
- เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดผลสัมฤทธิ์อย่างไร
- ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอย่างไร มีจุดมุ่งหมายอะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล

- สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้
- หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร
- หากทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

- ข้อความใดเป็นเหตุผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น

- บินเร็วเหมือนนก
- ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับระบบทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organization Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพ เช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การจะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่างๆ เช่น

- การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร
- สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอย่างไร
- คำกล่าวนี้มีลักษณะอย่างไร (ชวนเชิญ โฆษณาชวนเชื่อ)
- โครงสร้างของสังคมไทยเป็นอย่างไร
- ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง
- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

- หลักการของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร
- เหตุใดความรุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้จึงไม่มีทีท่าจะยุติลงได้
- หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

ลักษณะของสิ่งต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์บุคคล วิเคราะห์ข้อความ วิเคราะห์ข่าว วิเคราะห์สารเคมี ฯลฯ เป็นต้น สรุปได้ว่าในการวิเคราะห์จะวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกายภาพ เชิงรูปธรรมและวิเคราะห์เชิงนามธรรม

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์หรือเรื่องราวเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอย่างไร โดยอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณา

1.2.2 ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของวัตสันและเกลเซอร์

วัตสัน และ เกลเซอร์ (Watson and Glaser. 1964: 10) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ไว้ว่า ประกอบด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ทัศนคติในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการเห็นปัญหาและความต้องการที่จะสืบเสาะ ค้นหาข้อมูล หลักฐานมาพิสูจน์เพื่อหาข้อเท็จจริง
2. ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง และการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผล
3. ทักษะในการใช้ความรู้และทัศนคติดังที่กล่าวมาข้างต้น

จากผลการวิจัยต่างๆ วัตสัน และ เกลเซอร์ สรุปว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วยความสามารถย่อยๆ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการอ้างอิง (Inference) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
2. การตั้งสมมติฐาน (Recognition of Assumption) เป็นการวัดในการจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น หรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น
3. การนิรนัย (Deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้ออ้าง โดยใช้หลักตรรกศาสตร์
4. การแปลความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำหน้าข้อมูล/หลักฐาน เพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป
5. การประเมินข้อโต้แย้งต่างๆ (Evaluation of Arguments) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงทางจิตใจเพื่อสืบเสาะหาปัญหา ความรู้จะเกี่ยวกับการใช้เหตุผลในการประเมินและสรุปสถานการณ์ต่างๆ ส่วนทักษะจะเป็นการประยุกต์ทัศนคติและความรู้

1.2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Intelligence)

(สูว์ดอร์น วิวัฒน์านนท์. 2550: 52-53; อ้างอิงจาก Piaget. 1972)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของเพียเจต์ (Piaget. 1972) เชื่อว่า การพัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน อันเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม เริ่มจากการสัมผัส การคิดอย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาสู่ความคิดที่เป็นนามธรรม โดยผู้เรียนพยายามปรับตัวให้เกิดภาวะสมดุลด้วย

กระบวนการดูซึมภาพและเหตุการณ์ต่างๆเข้าไปในความคิดของตน และกระบวนการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ เพื่อยุติการจัดกระบวนการทางสติปัญญาและความคิด ออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นใช้ประสาทสัมผัส เป็นระยะพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เริ่มจากพัฒนาการรับรู้การใช้อวัยวะต่างๆได้ เช่น การหยิบจับสิ่งของต่างๆ และการฝึกการได้ยินและการมอง

2. ชั้นควบคุมอวัยวะต่างๆ เริ่มตั้งแต่อายุ 2 ปี จนถึง 7 ปี มีการพัฒนาสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น นิสัยการขบถาย การเล่นเกมกีฬาที่เป็นการใช้มือใช้เท้าใช้อวัยวะต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง

3. ชั้นคิดอย่างเป็นรูปธรรม เริ่มตั้งแต่อายุ 7-11 ปี มีการพัฒนาการสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่างๆที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ไม่สามารถจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

4. ชั้นคิดอย่างเป็นนามธรรม เป็นระยะพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็กช่วงอายุ 12-15 ปี ที่สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผล และคิดในสิ่งที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมได้มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้

การพัฒนาการของเด็กในแต่ละชั้นจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำสู่ระดับสูงขึ้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามชั้น เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เพียงแต่บางช่วงอาจพัฒนาเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและประเพณีต่างๆ รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาแตกต่างกัน การคิดจึงหมายถึง การกระทำสิ่งต่างๆด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการใน 2 ลักษณะคือ กระบวนการดูซึมข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมและเป็นกระบวนการปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับข้อความจริงที่ได้รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้การคิดทั้ง 2 ลักษณะนี้ร่วมกันหรือสลับกัน เพื่อปรับความคิดของตนให้เข้าใจข้อความจริงมากที่สุด ผลการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาวิธีการคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

การพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของมนุษย์ตามทฤษฎีของเพียเจต์จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องในระดับสูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วง 11-12 ปี ที่นักเรียนสามารถคิดได้ซับซ้อนยิ่งขึ้นถ้ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ต่อจากประสบการณ์เดิมในบรรยากาศเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดของนักเรียนให้สามารถเห็นภาพรวมและสรุปเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีเหตุผลในข้อมูลที่ถูกต้อง ดังนั้น ทฤษฎีของเพียเจต์ อธิบายพัฒนาการของการคิดจากชั้นหนึ่งไปสู่ชั้นหนึ่ง อาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ การเจริญเติบโตของร่างกายแล้ววุฒิภาวะ ประสบการณ์ทางกายภาพและทางสมอง ประสบการณ์ทางสังคม และภาวะสมดุล ซึ่งเป็นกระบวนการที่แต่ละคนใช้ในการปรับตัว ชั้นพัฒนาการคิดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับขั้น ซึ่งพัฒนาการในขั้นต้นจะเป็นพื้นฐาน

ของการพัฒนาในขั้นสูง และพัฒนาของการคิดแต่ละคนมีลักษณะเดียวกันแต่จะต่างกันในด้านอัตราความเร็วในการเกิดของ แต่ละระดับของพัฒนาการ

เพียเจท์ มีความเชื่อว่า เป้าหมายของการพัฒนาการ คือ

1. ความสามารถที่จะคิดอย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม
2. ความสามารถที่จะคิดตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผล
3. ความสามารถที่จะตั้งปัญหาและการแก้ปัญหา

พัฒนาทางปัญญาด้านการคิดของเด็กนี้ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเฉพาะปัจจัยด้านวุฒิภาวะเท่านั้น แต่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ และกระบวนการถ่ายทอดทางสังคม

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดหมายถึงการกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยปัญญา โดยพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดจะอาศัยประสบการณ์และกระบวนการถ่ายทอดทางสังคม และเป็นไปอย่างต่อเนื่องในระดับสูงขึ้นไปในช่วง 11-12 ปี

1.2.4 ทฤษฎีจิตวิเคราะห์ของสเตอร์นเบิร์ก (Triarchic Theory)

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985: 97-107) พบว่า ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (Componential Subtheory) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานในการคิดวิเคราะห์ โดยอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลว่ามีพฤติกรรมทางปัญญาไม่เหมือนกัน ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิดเป็นการใช้การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการพื้นฐานในประมวลผลข้อมูลข่าวสารที่ทำให้เกิดพฤติกรรมทางปัญญา โดยทำให้เกิดปัจจัยพื้นฐานในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ มีความคล่องในการประมวลผลข้อมูลข่าวสาร และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมโดยเลือกสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับตนเอง

ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (Componential Subtheory) เป็นกระบวนการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นของสมอง ที่กระทำต่อโครงสร้างของสิ่งของต่างๆ หรือสัญลักษณ์ต่างๆ โดยตัวส่งผ่านข้อมูลจากสิ่งที่ได้รับรู้เข้ามาเป็นมโนทัศน์ทางสมองจากมโนทัศน์ทางสมองหนึ่งไปสู่มโนทัศน์ทางสมองอื่น และเป็นการส่งผ่านมโนทัศน์ทางสมองไปสู่การแสดงออกซึ่งขึ้นอยู่กับความประสงค์ สำหรับรูปแบบมโนทัศน์โครงสร้างทางสมองอาจเป็นรูปภาพ ชุดของประพจน์ สมการพีชคณิต หรืออื่นๆ กระบวนการคิดมีรูปแบบตามหน้าที่พื้นฐานแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ ส่วนประกอบด้านการปรับความคิด ส่วนประกอบปฏิบัติ ส่วนประกอบแสวงหาความรู้

1. ส่วนประกอบด้านการปรับความคิด (Componential Subtheory) เป็นกระบวนการขั้นสูงในการวางแผน (Planning) การควบคุม (Monitoring) และการตัดสินใจ (Decision Making) และประเมินว่าสิ่งที่ทำแล้วเป็นอย่างไร เป็นกระบวนการคิดสั่งการส่วนประกอบการคิดอื่นๆ ว่าต้องทำอะไรในขณะเดียวกันก็เป็นข้อมูลย้อนกลับจากส่วนประกอบด้านการคิดต่างๆ ว่ามีปัญหาในการแก้ปัญหาหรือการปฏิบัติอย่างไรบ้าง

2. ส่วนประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Components) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากส่วนประกอบด้านการปรับความคิด แต่ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือกระทำจริงใช้กลวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหาและต้องทำความเข้าใจกับส่วนประกอบความรู้คิดด้วย เพราะส่วนประกอบด้านการปรับความคิดอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา เพราะว่าเป็นแต่เพียงการตัดสินใจแต่ยังไม่เป็นการลงมือปฏิบัติ และส่วนประกอบด้านการปฏิบัติเพียงอย่างเดียวก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา เพราะเป็นส่วนของการใช้กลวิธีเพื่อการแก้ปัญหา แต่ไม่ได้ตัดสินใจว่าจะใช้วิธีใด ซึ่งส่วนประกอบด้านการปฏิบัติ นั้นมีส่วนประกอบย่อยๆ ที่สำคัญ คือ

2.1 การเข้ารหัส (Encoding Component) เป็นกระบวนการของการรับรู้และเก็บข้อมูลที่ได้รับใหม่ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัสเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาสติปัญญา โดยพบว่าคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัสจะค่อยๆ ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น

2.2 การรวมและการเปรียบเทียบ (Combination and Comparison Component) ส่วนประกอบนี้จะเป็นการรวมและการเปรียบเทียบข้อมูลที่รับมาและนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

2.3 การตอบสนอง (Response Component) เป็นกระบวนการที่แสดงถึงกระบวนการปฏิบัติในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากเวลาในการตอบสนอง (Response Component Latency)

3. ส่วนประกอบทางการแสวงหาความรู้ (Knowledge-Acquisition Components) เป็นกระบวนการเรียนรู้หรือแสวงหาความรู้ใหม่ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของสติปัญญา ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย คือ

3.1 การเลือกเข้ารหัส (Selection Encoding) เป็นการเลือกรับและบันทึกข้อมูลที่เข้ามาใหม่เฉพาะข้อมูลที่ตรงประเด็นในการแก้ปัญหา

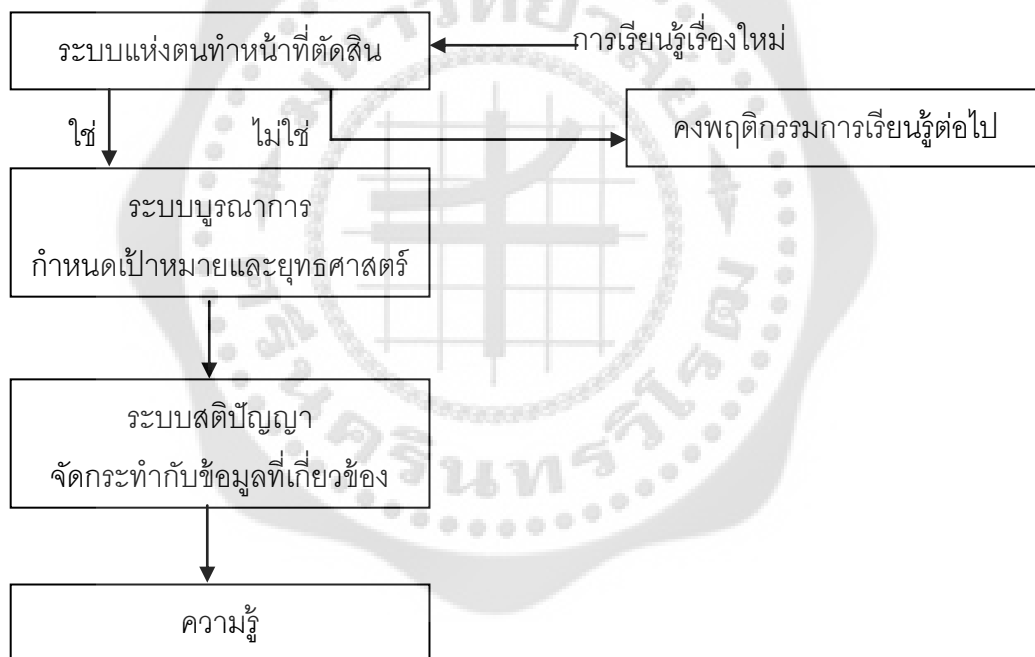
3.2 การเลือกส่วนประกอบ (Selective Combination) เป็นกระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเข้ารหัสแล้วในวิถีทางที่ทำให้เกิดภาพรวมที่ยอมรับได้

3.3 การเลือกการเปรียบเทียบ (Selection Comparison) เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลใหม่ที่ได้รับมาไปเกี่ยวข้องกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการพื้นฐานในการประมวลความรู้ข่าวสารที่ทำให้เกิดพฤติกรรมทางปัญญา โดยมีรูปแบบกระบวนการคิด 3 ลักษณะคือ การปรับคิด การปฏิบัติและการแสวงหาความรู้

1.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 11-12) อธิบายว่า รูปแบบพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบแห่งตน ระบบบูรณาการ และระบบสติปัญญา ระบบแห่งตนตัดสินใจว่าจะทำตามพฤติกรรมเรียนรู้เรื่องใหม่ เมื่อระบบแห่งตนรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ ระบบแห่งตนจะตัดสินใจว่าจะทำตามพฤติกรรม เช่นปัจจุบันหรือเข้าร่วมในกิจกรรมใหม่ ระบบบูรณาการจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ นั้น โดยการออกแบบกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อการบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้และติดตามว่าจะทำได้ดีเพียงใด จากนั้นระบบสติปัญญาจะทำหน้าที่จัดกระทำกับข้อมูลในลักษณะของการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลที่จำเป็นตามขอบเขตความรู้ในเนื้อหา ดังนั้น ปริมาณความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจึงมีผลต่อความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งความรู้ใหม่สามารถต่อยอดจากความรู้เดิมได้อย่างกว้างขวาง ดังแสดงตามภาพประกอบ 2



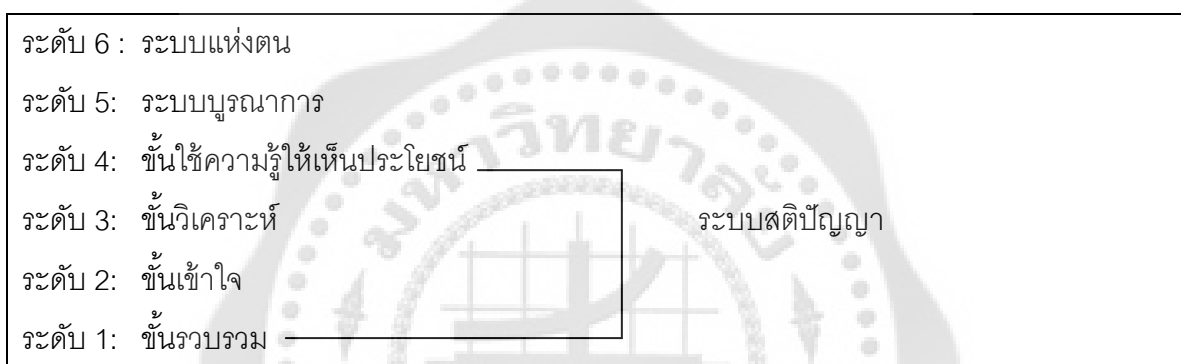
ภาพประกอบ 2 รูปแบบพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

ที่มา: Marzano, Robert J. (2001). Designing a New Taxonomy of Educational Objectives. p. 11.

จากภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการถ่ายเทของข้อมูลเริ่มจากระบบแห่งตน ต่อเนื่องมาที่ระบบบูรณาการและระบบสติปัญญา สิ้นสุดที่ความรู้ ระบบแต่ละระบบจะส่งผลสะท้อน

ต่ออีกระบบที่ตามมาอย่างต่อเนื่อง ถ้าระบบแห่งตนไม่เชื่อว่าการเรียนรู้เรื่องใหม่เป็นเรื่องสำคัญ แรงจูงใจในการเรียนรู้จะต่ำ หรือถ้าระบบบูรณาการกำหนดเป้าหมายไม่ชัดเจน การเรียนรู้จะประสบอุปสรรค หรือแม้การกำหนดเป้าหมายชัดเจนและกำกับตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพแต่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลในระบบสติปัญญาปฏิบัติการไม่มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้จะไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นระบบทั้ง 3 จึงเป็นระบบที่มีการจัดลำดับถูกต้องในกระบวนการถ่ายเทข้อมูล

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 29-58) กล่าวว่า ระบบการคิดประกอบด้วย 3 ระบบข้างต้นคือ ระบบแห่งตน ระบบบูรณาการ และระบบสติปัญญา โดยระบบสติปัญญาสามารถแบ่งย่อยได้ 4 ชั้นคือ ชั้นรวบรวม เข้าใจ วิเคราะห์และชั้นใช้ความรู้ให้เห็นประโยชน์ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ระดับโครงสร้างพื้นฐานตามทฤษฎีการคิดของมาร์ซาโน

ที่มา: Marzano, Robert J. (2001). Designing a New Taxonomy of Educational Objectives. p. 30.

มาร์ซาโน (Marzano. 2001 : 14-28) จำแนกขอบเขตของความรู้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ด้านข้อมูล (Information) เป็นการรวบรวมความคิดที่มีเหตุผล และมีความสัมพันธ์กับรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความหมายของคำศัพท์ตามบริบทต่างๆ, ความจริง, ลำดับเหตุผล, ลำดับเหตุการณ์, หรือเหตุการณ์ที่มีการกำหนดสถานการณ์ต่างๆ ไว้ เช่น เวลา, สถานที่, บุคคลที่มีส่วนร่วม เป็นต้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุป โดยเน้นการจัดระบบความคิดเห็นจากข้อมูลลงสู่ข้อมูลยาก

2. ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures) เป็นการรวบรวมความรู้เดิมซึ่งเป็นความสามารถที่สั่งสมไว้สู่กระบวนการเรียนรู้ใหม่อย่างอัตโนมัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการขั้นสูงด้านการจัดการข้อมูลด้วยกระบวนการที่ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ที่มีกลยุทธ์ในการจัดกระบวนการ

จัดกระทำข้อมูลที่กำหนดไว้ สามารถเรียงลำดับข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์และขั้นตอนต่างๆ และสามารถสรุปผลจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนได้

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures) เป็นการรวบรวมความรู้ที่ใช้ระบบโครงสร้างกล้ำมเนื้อจากการฝึกทักษะการปฏิบัติอย่างง่าย เพื่อนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการสร้างทักษะการปฏิบัติต่างๆ

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 38) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือการขยายความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้นในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญา เพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่างอิสระและสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็นและไม่จำเป็นของข้อมูลได้

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 71-83) ได้แบ่งความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการจับคู่ (Matching) หมายถึง ความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือน ความแตกต่างได้

2. ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดเรียงลำดับและประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) หมายถึง ความสามารถในการคิดเชิงตรรกะและการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่างๆ

4. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการอุปมาน (Induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่วไป และการอนุมาน (Deduction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งเฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็นหลักเกณฑ์หรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้ เป็นความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนด

5. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติหรือไม่อย่างไร

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การขยายความคิดอย่างมีเหตุผลเป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ สร้างข้อมูลใหม่และสามารถสรุปลักษณะเฉพาะของข้อมูลได้ โดยแบ่งกระบวนการคิดวิเคราะห์

เป็น 5 ด้าน คือ การจับคู่ การจัดหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำการพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของเพียเจต์มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุระหว่าง 11-12 ปี โดยเพียเจต์เชื่อว่านักเรียนในช่วงชั้นนี้สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ และนำแนวคิดการคิดวิเคราะห์ของมารซาโน เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ในครั้งนี้ และได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ เพื่อได้มาซึ่งสมรรถภาพทางการวิเคราะห์ในการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกัน โดยอาศัยพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ระบบสติปัญญา ซึ่งเป็นระบบการเรียนรู้ที่นำไปสู่การคิดวิเคราะห์

1.3 มิติของการคิด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2542: 3-4) ได้เสนอแนะว่าควรมีการพัฒนาความสามารถในการคิดใน 10 มิติ ดังต่อไปนี้ให้คนไทย

1. ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการท้าทายและโต้แย้งข้อสมมุติฐานที่อยู่เบื้องหลังเหตุผลที่โยงความคิดเหล่านี้เพื่อเปิดทางสู่แนวความคิดอื่นๆ ที่อาจเป็นไปได้

2. ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริง เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างโดยการตีความ (Interpretation) การจำแนกแยกแยะ (Classification) และการทำความเข้าใจ (Understanding) กับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causal Relationship) ที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นด้วยเหตุผลที่หนักแน่น น่าเชื่อถือ

3. ความสามารถในการคิดเชิงสังเคราะห์ (Synthesistype Thinking) หมายถึง ความสามารถในการรวมองค์ประกอบที่แยกส่วนกันมาหลอมรวมภายใต้โครงร่างใหม่อย่างเหมาะสม

4. ความสามารถในการคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Thinking) หมายถึง การค้นหาความเหมือนและ/หรือความแตกต่างขององค์ประกอบตั้งแต่ 2 องค์ประกอบขึ้นไปเพื่อใช้ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งบนมาตรฐาน (Criteria) เดียวกัน

5. ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Thinking) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลทั้งหมดมาประสานกันและสร้างเป็นกรอบความคิดใหม่ขึ้นมาใช้ในการตีความข้อมูลอื่นต่อไป

6. ความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดนอกกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ทำให้ได้แนวทางใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน

7. ความสามารถในการคิดเชิงประยุกต์ (Applicative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการนำสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่เดิมไปใช้ประโยชน์ในวัตถุประสงค์ใหม่ได้ และสามารถปรับสิ่งที่อยู่เดิมให้เข้ากับบุคคล สถานที่ เวลา และเงื่อนไขใหม่ได้อย่างเหมาะสม

8. ความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic Thinking) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดแนวทางที่เป็นรูปธรรมที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

9. ความสามารถในการคิดเชิงบูรณาการ (Integrative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดเชื่อมโยงในมุมต่างๆ เข้ากับเรื่องหลักๆ ได้อย่างเหมาะสม

10. ความสามารถในการคิดเชิงอนาคต (Futuristic Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยการใช้เหตุผลทางตรรกวิทยา สมมุติฐาน ข้อมูลและความสัมพันธ์ต่างๆ ของในอดีตและปัจจุบันเพื่อคาดการณ์ทิศทางหรือขอบเขตทางเลือกที่เหมาะสม อีกทั้งมีพลวัตสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอนาคต

จะเห็นว่า มิติการคิดประกอบด้วยความสามารถทางการคิดด้านต่างๆ ซึ่งได้พัฒนาตามลำดับขั้นตามความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้มิติการคิดทางด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริง เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างโดยการตีความ (Interpretation) การจำแนกแยกแยะ (Classification) และการทำความเข้าใจ (Understanding) กับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (Causal Relationship) ที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นด้วยเหตุผลที่หนักแน่นน่าเชื่อถือ

1.4 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 26-30) กล่าวว่า การวิเคราะห์มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์ โดยเกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจย่อมแตกต่างกันตามความรู้ ประสบการณ์ ค่านิยมของแต่ละบุคคล และความสามารถในการเชื่อมโยงเหตุผล

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ หมายถึง เราจะคิดวิเคราะห์ได้นั้นต้องมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานของเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์

แจกแจง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง มีกี่หมวดหมู่ จัดลำดับความสัมพันธ์อย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม หมายถึง นักคิดเชิงวิเคราะห์ที่ดีต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 นี้ร่วมด้วย เพราะจะนำไปสู่การสืบค้นหาความจริง และเกิดความชัดเจนในประเด็นที่จะวิเคราะห์ของเขตของคำถามจะต้องยึดหลัก 4 W 1 H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) เพราะเหตุใด (How)

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หมายถึงความสามารถในการใช้เหตุผลจำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2548: 17) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น สิ่งของ วัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น

- เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

- หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548: 52) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นอยู่กับการรู้ ประสบการณ์เดิม และค่านิยม

2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ค้นหาคำตอบได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้องเมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบต่ออย่างไร มีองค์ประกอบ

อะไรบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการขั้นตอนของการทำให้เกิดสิ่งนี้อย่างไร มีแนวทางแก้ไขได้อย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

จะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์จะเกิดความสามารถได้นั้น จะอาศัยความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้องและเทคนิคการตั้งคำถาม โดยองค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะทำงานประสานสัมพันธ์กันอย่างกลมกลืนในทุกๆ ขั้นตอนของกระบวนการคิดวิเคราะห์

1.5 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

บลูม (ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 41-44; อ้างอิงจาก Bloom. 1956) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการใด การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร
3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบและสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 23-24) กล่าวว่า ลักษณะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยลักษณะ 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของ หรือ เรื่องราวต่างๆ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 60) ได้แบ่งลักษณะของการคิดวิเคราะห์ เป็น 5 อย่าง ดังนี้

1. การจับคู่ (Matching) หมายถึง การระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์

2. การจัดหมวดหมู่ (Classification) หมายถึง การประมวลความรู้เพื่อการจัดเรียงลำดับ และประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error analysis) หมายถึง การคิดเชิงตรรกะและการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่างๆ

4. การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) หมายถึง การอุปมาน (Induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่วไป และการอนุมาน (Deduction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งเฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็นหลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้

5. การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) หมายถึง การนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติหรือไม่อย่างไร

จากลักษณะของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยเลือกใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ตามขั้นการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน 5 ด้าน เนื่องจากสามารถบูรณาการนำไปเป็นกรอบแนวคิดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ได้อย่างเป็นรูปธรรม คือ 1) ลักษณะด้านการคิดวิเคราะห์ด้านการจับคู่และการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ และเป็นความสามารถในการจัดเรียงลำดับแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย 2) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด เป็นความสามารถในการคิดเชิงตรรกะและการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง 3) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะเป็นความสามารถในการอุปมาน (Induction) และการอนุมาน (Deduction) รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็นหลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้

1.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

ลักษณะ สรีวัตน์ (2549: 74) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์นับว่ามีประโยชน์ต่อบุคคลทุกคนในการนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมเพื่อให้เกิดความสุข ความสมหวังดังที่ตนปรารถนา มีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดในเรื่องประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์มากมายหลายประการ ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา โรเบิร์ต เจ. สเติร์นเบิร์ก ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเฉลียวฉลาดในการประสบความสำเร็จ (Successful Intelligence) ไว้ว่า คนเราจะเฉลียวฉลาดในการปฏิบัติ (Practical Intelligence) โดยในส่วนของความฉลาดในการวิเคราะห์นั้น

สเตอร์นเบิร์ก อธิบายว่าหมายถึงความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินแนวคิดที่คิดขึ้น ความสามารถในการคิดนำมาใช้แก้ปัญหา และความสามารถในการตัดสินใจโดยธรรมชาติ คนเราจะมีจุดอ่อนด้านความสามารถทางการคิดหลายประการ การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมจุดอ่อนทางความคิดเหล่านี้

2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่างในการสรุปเรื่องต่างๆ เรา มักไม่ได้คำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ความสมเหตุสมผลของเรื่องนั้น แต่มักจะด่วนสรุปสิ่งต่างๆ ไปตามอารมณ์ความรู้สึกหรือเหตุผลที่ตนมีอยู่ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะพิสูจน์ข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น เรา มักจะเห็นตัวอย่างเพียง 2-3 ตัวอย่าง แล้วรีบด่วนสรุปโดยไม่คำนึงถึงจำนวนตัวอย่างว่ามีปริมาณ เพียงพอในการที่จำเป็นไปสู่ข้อสรุปได้หรือไม่ ซึ่งทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ การสรุปเช่นนี้เรียกว่า การสรุปแฝงด้วยความมีอคติ ดังนั้นควรสืบค้นตามหลักการและเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริงให้ชัดเจนก่อน จึงมีการสรุป

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป การสรุปเรื่องต่างๆ ในหลาย เรื่องมีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ที่เกิดกับตนเองเพียงคนเดียวมาสรุปเป็นเรื่องราวๆ ไป เช่นที่ คนที่มีอายุยืนถึงร้อยปี มักเป็นที่ใช้อ้างกับใครๆ ว่าถ้ารับประทานอาหารตามแบบที่เขาทานแล้วจะมี อายุยืนเช่นเขา หรือนักธุรกิจที่ประสบความสำเร็จมักอ้างวิธีการทำงานที่ประสบความสำเร็จของเขา เหมือนเป็นหลักปฏิบัติโดยทั่วไปและจะนำไปใช้ การอ้างเช่นนี้ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้เพราะ อาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงอันเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้น ดังนั้นหากขาดปัจจัยเหล่านั้นหลักปฏิบัติ เช่นที่เคยใช้ได้ผลในเหตุการณ์ของเขาอาจจะใช้ไม่ได้ผลกับคนอื่น

4. ช่วยขุดคุ้ยสาระของความประทับใจครั้งแรก ถ้าเราเคยสังเกตเกี่ยวกับความรู้สึกในการกระทำสิ่งใด ๆ เป็นครั้งแรก เรามักจะประทับใจในความรู้สึกนั้นไว้ตลอดไปว่าจะต้องเป็นเช่นนั้น เสมอมีงานวิจัยของ ทเวอร์สกี และคาห์เนแมน (Tversky and Kahneman) ที่พบว่า บุคคลส่วนใหญ่จะ มีความประทับใจในครั้งแรกเมื่อเห็นความสอดคล้องของข้อมูลของตัวอย่างทั้งหมด แม้มีจำนวนเพียง เล็กน้อยก็ตาม จะเป็นเหตุให้ตีความว่าตัวอย่างเหล่านั้นน่าเชื่อถือมากกว่า เช่น การให้ความเชื่อมั่นใน ข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวนเพียง 3 คน ให้การสนับสนุนมากกว่าข้อสรุปที่มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน จากจำนวนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 12 คน สนับสนุนต่างๆ ที่ในความเป็นจริงตัวเลขหลังน่าเชื่อถือ มากกว่าในทางสถิติ การทดลองนี้เป็นเหตุผลอย่างน้อยหนึ่งประการที่ตอบคำถามว่า “เหตุใดความ ประทับใจครั้งแรกจึงมีความสำคัญมาก” ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าความประทับใจครั้งแรกที่มีต่อสิ่ง ใดสิ่งหนึ่งจะทำให้เรารู้สึกดีต่อสิ่งนั้นในอนาคต ยิ่งเมื่อถูกกระตุ้นด้วยความประทับใจต่อๆ มาย่อมจะ เป็นเหตุให้เราสรุปว่าสิ่งนั้นจะเป็นเช่นนั้นตลอดไป อันเป็นเหตุให้เกิดความลำเอียงในการให้เหตุผลกับ สิ่งนั้นตามกาลเวลาและบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป และการวิเคราะห์นี้เองที่จะช่วยให้การพิจารณา

สาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิมในหลายๆ เรื่องที่เราจะสรุปตามความรู้ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งนั้นในอนาคต มิใช่บนพื้นฐานข้อมูลที่ปรากฏต่อการคาดการณ์บนพื้นฐานความจริงที่รับรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ตัวอย่างเช่น เราเคยได้ยินมานานแล้วว่า ภาคอีสานเป็นภาคที่แห้งแล้งจนบางแห่งถึงกับกล่าวกันว่าไม่มีน้ำดื่มถึงขนาดต้องต้ำน้ำกิน ทำให้มีการคิดเดาว่าจังหวัดต่างๆ ในภาคอีสานน่าจะมีแต่ความแห้งแล้ง ครั้นต่อมามีข้อมูลที่ได้มาใหม่คือปัจจุบันนี้มีคำว่า อีสานเขียว ย่อมแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของภาคอีสานว่าเต็มไปด้วยผักสด ผลไม้ หากไม่มีการคิดวิเคราะห์แล้วก็จะไม่เชื่อกับข้อมูลใหม่นี้ ทำให้เกิดการเข้าใจผิดกับข้อเท็จจริงได้ การคิดวิเคราะห์ซึ่งช่วยในการประมาณการความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้นจะช่วยให้เราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้อย่างสมเหตุสมผลมากกว่า

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงของประสบการณ์ส่วนบุคคล ในการวินิจฉัยคำกล่าวของคนนั้น จำเป็นต้องตระหนักให้ดีกว่าประสบการณ์ของแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะมีอคติ เช่น มีบุคคล 2 คนคนหนึ่งเกิดมาในชุมชนแออัดซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เลวร้าย ต้องดิ้นรนเพื่อให้อยู่รอดจากความทุกข์ยากลำบากตลอดมา ส่วนอีกคนหนึ่งเกิดมาในครอบครัวอบอุ่นแวดล้อมด้วยความรักความเอาใจใส่จากพ่อแม่ พบแต่ความสุขความปรารถนาตามต้องการคนทั้ง 2 คนย่อมมีการพัฒนาความรู้สึกรู้จักคิดมีโลกทัศน์ในลักษณะที่แตกต่างกัน และก็จะใช้กรอบที่แตกต่างกันนี้ในการมองโลกในการประเมินเรื่องต่างๆ จากกรอบโลกทัศน์ เราสรุปจากประสบการณ์ซ้ำๆ กัน ซึ่งมีโอกาสที่จะมีอคติได้ง่ายไม่เพียงแต่ประสบการณ์ส่วนตัวของเราแต่ละคนเท่านั้นที่มีความลำเอียง แต่ความจำของเรามีแนวโน้มที่จะลำเอียงด้วยในการถ่ายทอดประสบการณ์ เช่น เมื่อเราคิดถึงคนขับรถโดยสารประจำทางเรามักจะคิดว่าเป็นผู้ชายมากกว่าที่จะคิดว่าเป็นผู้หญิง สิ่งนี้จึงเป็นปัญหาเมื่อเราประเมินความน่าจะเป็นเพราะมีแนวโน้มที่จะไม่ทำการประเมินบนพื้นฐานของจำนวนที่เป็นอยู่จริง แต่ประมาณการความน่าจะเป็นโดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างในความทรงจำของเรา ซึ่งในบางเรื่องก็ตั้งอยู่บนพื้นฐานของตัวอย่างที่เข้ามาในความคิดและความถี่ในการเห็นเหตุการณ์นั้นๆ เพราะความถี่นี้จะเป็นตัวตัดสินใจที่สำคัญในการทำให้ง่ายต่อการหวนรำลึกถึง ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่มีอคติที่ก่อดำเนินอยู่ในความทรงจำและทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริง

7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ การคิดวิเคราะห์นับว่าเป็นปัจจัยที่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการคิดในมิติอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งการ

คิดวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึก และครบถ้วนในเรื่องนั้นๆ ในอันที่จะนำไปสู่การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาได้ เช่น การคิดเชิงวิพากษ์มักจะทำให้เรามีอาการขอคิดดูก่อน แล้วจึงเริ่มต้นคิด เป็นการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์นั่นเองด้วยการใช้เหตุผลเพื่อสืบค้นหาความจริง

8. ช่วยในการแก้ปัญหาคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงช่วยเราในเวลาที่ยกปัญหาใดๆ ให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็นปัญหา เนื่องจากการแก้ไขปัญหานั้น จำเป็นต้องมีการคิดวิเคราะห์ปัญหาเสียก่อนว่ามีปัญหาอะไรบ้าง แยกแยะว่ามีอยู่ที่ประเภท แต่ประเภทมีรายละเอียดอย่างไร เพื่อให้สามารถติดต่อไปได้ว่าแต่ละประเภทจะป้องกันและแก้ไขได้อย่างไร

9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ การวิเคราะห์จะช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริงหรือเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจ และที่สำคัญคือจะช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การวิเคราะห์ยังช่วยให้เราสามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้แม่นยำกว่าการที่เราได้แต่เพียงข้อเท็จจริงที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์ และทำให้เราเข้าใจสาเหตุของปัญหา เห็นโอกาสของความสำเร็จจะเป็นในอนาคต เช่น การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งขององค์กร โอกาสและอุปสรรคจะช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจมีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กรต่อไป นอกจากนี้การวิเคราะห์ยังช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์อนาคต และหากเราลงมือปฏิบัติตามนั้นโอกาสแห่งความสำเร็จย่อมเป็นไปได้อย่างแน่นอน

10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์ผสมเหตุสมผล การคิดวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่างๆ ของเราอยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ส่งผลให้การคิดจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้รับการตรวจสอบความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่ และถ้าจะใช้ได้จริงต้องเป็นเช่นใด แล้วมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จินตนาการกับการนำมาใช้ในโลกแห่งความจริง สิ่งประดิษฐ์มากมายที่เราพบเห็นในปัจจุบันล้วนเป็นผลลัพธ์อันเกิดจากการวิเคราะห์ว่าใช้การได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

11. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปสิ่งต่างๆ บนข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรือการคาดการณ์ว่าน่าจะเป็นเช่นนั้นเช่นนี้ การคิดวิเคราะห์ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจที่สำคัญคือช่วยให้เราได้เรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้อย่างเข้าใจลึกซึ้งมากขึ้น เพราะการคิดวิเคราะห์ทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างชัด โดยสามารถแยกแยะสิ่งดี-ไม่ดี สิ่งที่ถูกต้อง-หลอกลวง โดยการสังเกตความผิดปกติของเหตุการณ์ พฤติกรรม หากเราคิดใคร่ครวญถึงเหตุและผลของสิ่งนั้นจนเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าเรื่องนั้นมี

ความเป็นมาอย่างไร แท้จริงเป็นอย่างไร อะไรเป็นเหตุ เป็นผลกับสิ่งใด นอกจากนี้การคิดวิเคราะห์ จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องที่มีความซับซ้อน หากมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์จะทำให้เรา ค้นพบความจริงที่เป็นประโยชน์ เช่น ในปี ค.ศ. 1785 สจวร์ตเจอร์ ได้ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับการหายใจ โดยการทดสอบหาความเปลี่ยนแปลงของอากาศระหว่างการหายใจ และผลที่ได้ทำให้เขาค้นพบว่า การหายใจเป็นกระบวนการของการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นในปอดหรือในโลหิตเป็นการแลกเปลี่ยนระหว่าง ออกซิเจนและคาร์บอนิกแอซิด นับเป็นการค้นพบครั้งสำคัญของโลก และนักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ ประโยชน์จากผลการทดลองในครั้งนี้ได้มากมาย

นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของการวิเคราะห์เพิ่มเติมว่า การวิเคราะห์ ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กรและระดับประเทศ ซึ่งในแทบทุกวิชา จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ดังเช่น

1. ในการวิจัยการวิเคราะห์นับเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการหาความสัมพันธ์ การหาเหตุและผลในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยพยายามนำเอาความแตกต่างในตัวแปรอิสระไป อธิบายในตัวแปรตามเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่

2. การวิเคราะห์สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ในแง่มุมต่างๆ ช่วยให้เรา เข้าใจสาเหตุที่เกิดขึ้น ผลกระทบที่ตามมา และสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การเตรียมการป้องกัน การวางนโยบาย และการวางกลยุทธ์เพื่อมีโอกาสที่ดีกว่าในอนาคต

3. การวิเคราะห์ข่าว ทำให้เราทราบเบื้องหน้าเบื้องหลังของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละ วันไม่เพียงแต่จะรับรู้ว่ามีอะไรเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังทราบอีกว่าเหตุใดจึงเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวและยัง ทำให้ทราบอีกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่ออย่างไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางกลยุทธ์และ ป้องกันอย่างไรต่อไปได้

4. การวิเคราะห์บุคคลจะช่วยให้เราเข้าใจว่าเหตุใดเขาจึงแสดงออกมาเช่นนี้ มีอะไร เป็นมูลเหตุจูงใจ สิ่งที่เขาแสดงออกจะส่งผลกระทบต่อเขาหรือผู้อื่นหรือไม่ อย่างไรในอนาคต และถ้า มูลเหตุเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเขาจะเปลี่ยนไปด้วยหรือไม่

5. การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ สสารต่างๆ ทำให้เราทราบว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละ ส่วนช่วยทำงานประสานเชื่อมโยงกันอย่างไร การรู้โครงสร้างและส่วนประกอบทำให้นักวิทยาศาสตร์ สามารถนำสารที่สกัดออกมานั้นไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้อย่างอเนกอนันต์

6. การวิเคราะห์ข้อความ มีคำกล่าวอ้างต่างๆ โดยพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างข้ออ้างและข้อสรุป หลักฐานที่นำมากล่าวอ้างวินิจฉัยแรงจูงใจ หรือเหตุผลที่นำมากล่าวอ้างจะ ช่วยให้เราค้นพบความถูกต้องหรือผิดพลาดของข้ออ้างนั้น ในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ มักจะอาศัยเครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและชัดเจนดังตัวอย่างเช่น

เมื่อเราเห็นงานใบหนึ่งเราอยากรู้ว่างานใบนี้ทำมาจากอะไร ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีวิธีการทำอย่างไร และคงไม่มีการนำงานนั้นมาทาบให้แตกละเอียดเพื่อดูส่วนประกอบแน่นอน แต่ต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ ด้วยการใช้เครื่องมือ เช่น ใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับแยกสาร แยกธาตุต่างๆ เราจึงจะรู้ว่างานใบนั้นทำมาจากอะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบมีส่วนไหนเป็นต้น นอกจากนี้จะใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์แล้วที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้ทำการวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ลึกซึ้งและแม่นยำมากขึ้น

7. การวิเคราะห์ค้นหาคำอธิบายบางสิ่งบางอย่างด้วยคำถาม เพื่อจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของเรื่องนั้น ผู้ที่ต้องการหาความชัดเจนของแนวคิดที่ต้องการศึกษาด้วยการจำแนกให้อยู่ในลักษณะย่อยๆ เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์ข้อโต้แย้งเกี่ยวข้องกับการทำแท้งที่ว่าตัวอ่อนในครรภ์มารดาเป็นมนุษย์หรือไม่ ผู้ศึกษาจะเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความเป็นมนุษย์ ถึงแม้ว่าหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการพัฒนาการของตัวอ่อนในครรภ์มารดาจะมีความสำคัญ แต่ยังไม่เกี่ยวข้องโดยตรงในขณะนี้ เพราะมีความต้องการวิเคราะห์และกำหนดความหมายของมนุษย์ เสียก่อนว่าองค์ประกอบของความเป็นมนุษย์ได้แก่อะไรบ้าง จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องมีรูปแบบทางชีวภาพ หรือความรู้สึกตัว หรือมีความสามารถในการคิด หรือความรู้สึกนึกคิดเกิดขึ้นตั้งแต่เกิดต้นๆ หรือค่อยๆ พัฒนาขึ้นมาในภายหลัง เป็นต้น ในการคิดหาคำตอบให้แก่แนวคิดใดๆ จึงจำเป็นต้องแยกแยะสิ่งที่เรียกว่าเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ พอสรุปได้ว่า ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ อีกทั้งการวิเคราะห์ก่อประโยชน์อย่างมากทั้งในระดับปัจเจกบุคคล ระดับองค์กรและระดับประเทศ ซึ่งในแทบทุกวิชาจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

2.1 แบบวัดความสามารถทางการคิด

การวัดความสามารถทางการคิดแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิดซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบวัดสำหรับวัดความสามารถทางการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 86-91)

1. แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิด

แบบวัดมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถทางการคิด สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่แบบวัดการคิดทั่วไป และแบบวัดการคิดเฉพาะด้าน

1.1 แบบวัดการคิดทั่วไป

แบบวัดการคิดทั่วไปนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถทางการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบวัดลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไปที่สำคัญมีดังนี้

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

1.2 แบบวัดความสามารถทางการคิดลักษณะเฉพาะด้าน

แบบวัดการคิดประเภทนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย (Deductive) ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้น แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิดลักษณะเฉพาะที่สำคัญ มีดังนี้

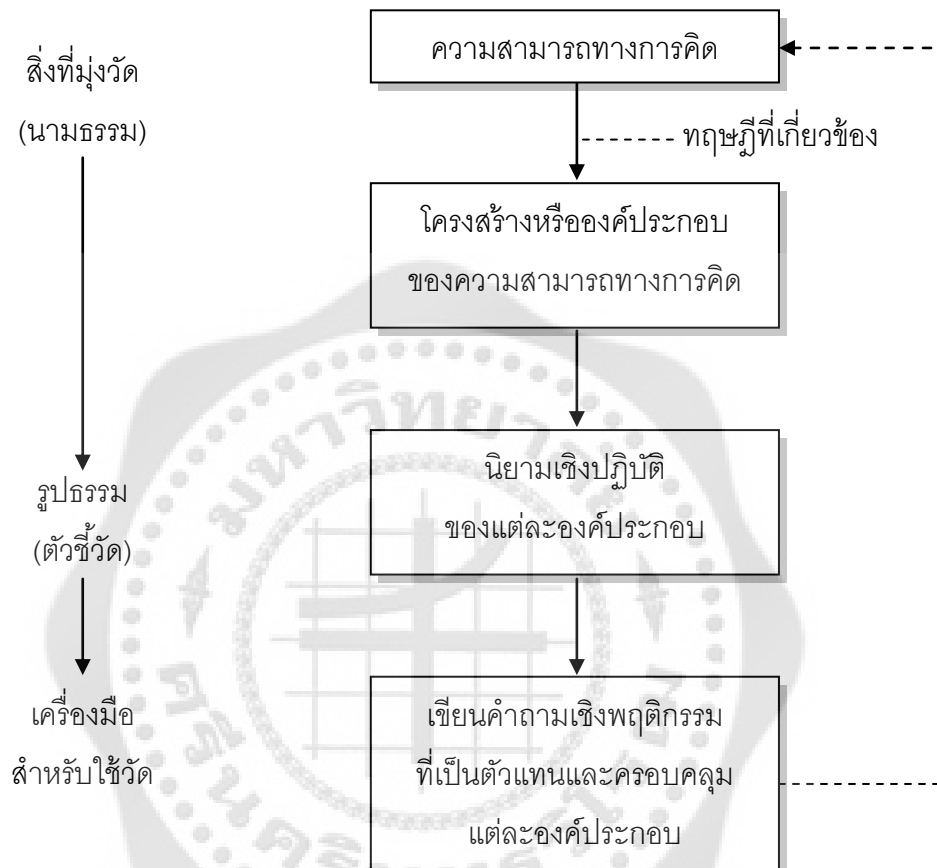
- 1) Cornell Class Reasoning Test, Form X
- 2) Cornell Conditional Reasoning Test, Form X
- 3) Logical Reasoning
- 4) Test on Appraising Observations

2. แบบวัดสำหรับวัดความสามารถทางการคิดที่สามารถสร้างขึ้นเองได้

2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรงหรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

ของโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็น
รูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือ
ลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นๆ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

ที่มา: สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ
การคิด*. หน้า 87.

2.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด ในการพัฒนาแบบวัด
ความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้

2.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด

กำหนดจุดมุ่งหมายสำคัญของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด
ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่า ต้องการวัดความสามารถ

ทางการคิดต่างๆ ไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-Specific) การวัดนั้น มุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (Formative) หรือต้องการเน้นการประเมินผล สรุปรวม (Summative) สำหรับการตัดสินใจรวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับ มาตรฐานของกลุ่ม (Criterion-Referenced)

2.2.2 กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรคัดเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับ บริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลัก แล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้าง/ องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละ องค์ประกอบของการคิดนั้นได้

2.2.3 การสร้างผังข้อสอบ

การสร้างผังข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการ คิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุม โครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎีและกำหนดว่าแต่ละส่วน มีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

2.2.4 เขียนข้อสอบ

กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้ คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหาหรือข้อมูลสั้นๆ อาจได้มาจาก บทความ รายงานต่างๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวันหรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็น ข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหานั้น 3-5 ข้อสรุปเพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินใจว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือ กว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงคำเฉลยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น

เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้ว ก็ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่ต้อง ระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด พยายามหลีกเลี่ยง คำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแสวงงตอบเพื่อให้ดูดี

หลังจากร่างข้อสอบเสร็จแล้ว ควรมีการทบทวนข้อสอบเพื่อพิจารณาถึงความ เหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความ เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบวัดความสามารถในการคิด

2.2.5 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากรหรือกลุ่มใกล้เคียง แล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลและวิเคราะห์แบบสอบ

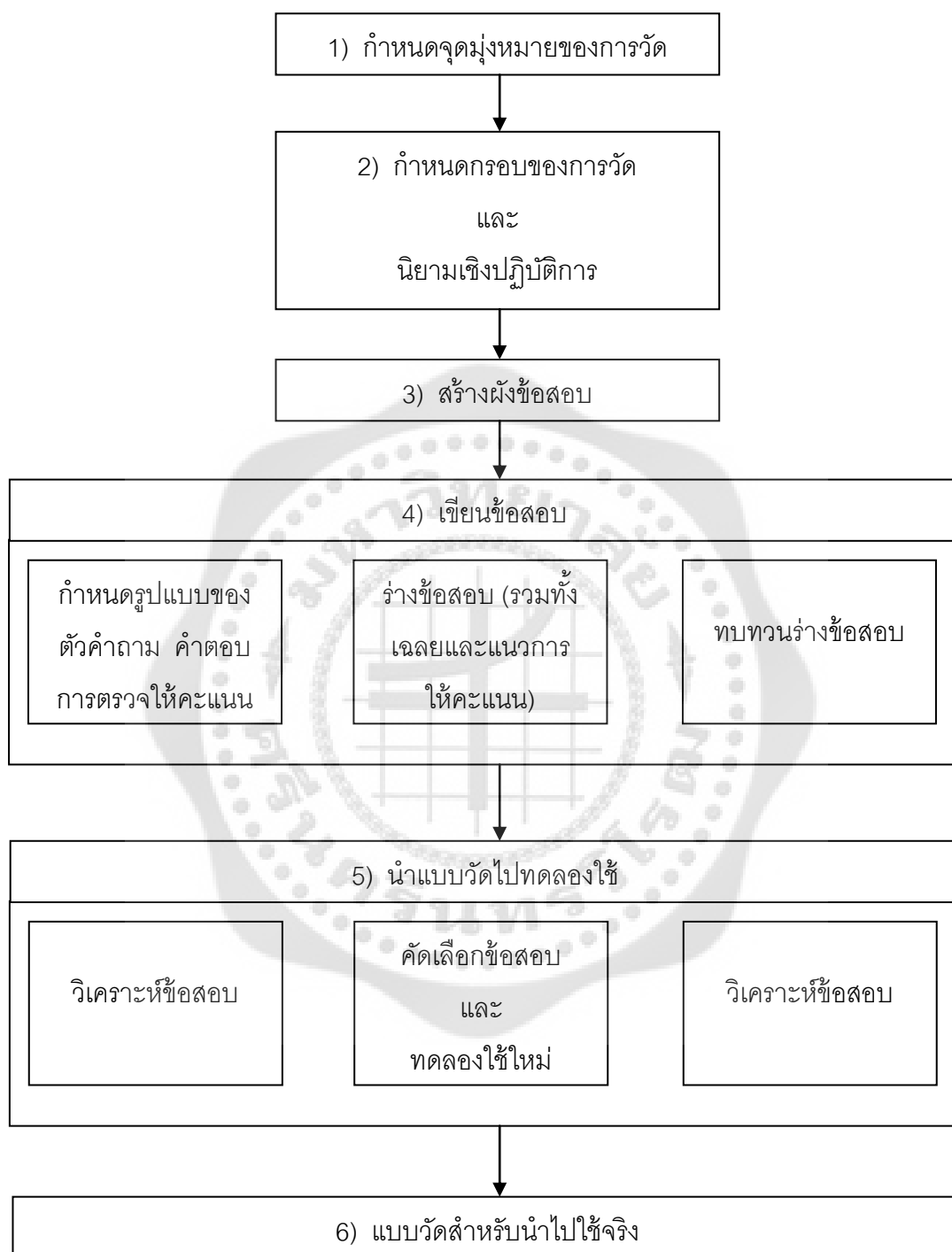
วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม

คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมและ/หรือข้อสอบ ที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนตามผังข้อสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์แบบสอบในด้านความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสอบควรมีความเที่ยงตรงเบื้องต้นอย่างน้อย 0.50 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถ้าสามารถหาเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบได้ ก็ควรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) ของข้อสอบด้วย

2.2.6 นำแบบวัดไปใช้จริง

หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้วจึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด สามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนของการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

ที่มา: สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. หน้า 91.

2.2 การวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 149-154) คือ การวัดความสามารถในการพิจารณาแยกแยะส่วยย่อยๆ ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นได้ว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะต้องมีเหตุผลมาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์มูลเหตุ ต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และความสำคัญของเรื่องราวทั้งปวง เป็นการเปรียบเทียบว่าเหตุผลใดถูกต้องที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น คณิตศาสตร์สาขาใดต้องใช้เหตุผลมากที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสำคัญย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ตัวอย่างคำถาม เช่น เพราะเหตุใดรัฐจึงโค้งงอตามแนวโน้มของโลก

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่ว่ายึดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใดอาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น การเกิดลมบกลมทะเลอาศัยหลักการใด

บลูม (Bloom. 1956: 201-207) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นจะต้องพิจารณาทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เปิดคำถามให้ค้นหามูลเหตุ ผลลัพธ์และความสำคัญของเรื่องราวต่างๆ โดยใช้ทักษะวิเคราะห์ว่าตอนใดเป็นคำอนุมานหรือสมมติฐานวิเคราะห์ว่าตอนใดเป็นคำสรุปหรือคำอ้างอิงสนับสนุน วิเคราะห์ว่าข้อสรุปนั้นมีอะไรสนับสนุน วิเคราะห์หาข้อผิดพลาด

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นการถามให้ค้นคว้าว่าความสำคัญย่อยๆ ของเรื่องราวนั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร พาดพิงอย่างไร ยึดทฤษฎีอะไรเป็นหลัก โดยพิจารณาว่าอะไรเป็นสาเหตุสิ่งนั้นๆ เรื่องนั้น สิ่งใดเป็นผลของการกระทำนั้น บุคคลหรือบทความนั้นยึดหลักทฤษฎีใด บทความนี้มีข้ออนุมานใด คำกล่าวขยายสนับสนุนหรือคัดค้านอะไร ข้อสรุปยึดเหตุผลข้อไหน ของใครมีความสัมพันธ์กันมากน้อย ถ้าเกิดสิ่งนั้นสิ่งใดจะเกิดตามมาจกเรื่องราวข้อเท็จจริงมาวิเคราะห์ว่าสอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้ค้นว่าเรื่องราวนั้นๆ อาศัยหลักการและระเบียบในการจัดโครงสร้างอย่างไร

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 71-83) กล่าวว่า การวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ (Matching) เพื่อระบุความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) เพื่อจัดเรียงลำดับและจัดประเภทของข้อมูล ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) เพื่อบอกความเป็นเหตุเป็นผลและระบุข้อบกพร่องของข้อมูล ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เพื่อสรุปข้อมูลต่างๆ อย่างมีเหตุผล และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง (Specifying) เพื่อคาดเดาเพื่อสรุปผลจากข้อมูล โดยอาศัยขอบเขตของความรู้ 3 ประการ คือ ด้านข้อมูล (Information) ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures) และด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures)

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 31) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ต้องประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ทักษะการระบุงองค์ประกอบสำคัญหรือลักษณะเฉพาะ
2. ทักษะการระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแบบแผนขององค์ประกอบ
3. ทักษะการจับใจความสำคัญ
4. ทักษะการค้นหาและระบุความผิดพลาด

เหล่านั้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยนำเสนอและสรุปหลักการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผลเกี่ยวกับการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อการตัดสินใจหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการจับคู่ (Matching) หมายถึง ความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์หรือสามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือนความแตกต่างได้

2. ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดเรียงลำดับและประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย หรือสามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) หมายถึง ความสามารถในการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง หรือเป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่างๆ

4. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการสรุปเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักโดยการใช้เหตุผลและการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็นหลักการหรือกฎ หรือเป็นความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนด

5. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติหรือไม่อย่างไร

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano. 2001: 71-83)

กระบวนการวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) แบ่งเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching), ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification), ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis), ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing), และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านอาศัยขอบเขตของความรู้ 3 ประการ คือ ด้านข้อมูล (Information) ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures) และด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures) มีรายละเอียดดังนี้

1. การจับคู่ (Matching)

การจับคู่ (Matching) หมายถึง ความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือน ความแตกต่างได้

ตัวอย่างเช่น ถ้า Marry จะระบุความรู้เกี่ยวกับสงครามเมืองเกตติสเบิร์กได้ต้องสามารถแยกแยะความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสงครามเมืองเกตติสเบิร์กและสงครามอื่นๆ ได้ โดยคำถามที่ส่งผลต่อการคิดคือ

- จงระบุว่าสงครามเมืองเกตติสเบิร์ก (Gattysburg) เหมือนและต่างจากสงครามแอทแลนต้า (Atlanta) อย่างไร?

วัตถุประสงค์ของการจับคู่ (Matching)

1. ด้านข้อมูล (Information): ผู้เรียนสามารถระบุรายละเอียด ข้อสรุปหรือหลักสำคัญของข้อมูลต่างๆ ได้ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ตัวอย่างคำถาม

- จงอธิบายว่า สิ่งต่างๆ ที่พบในธรรมชาติ 2 กลุ่มนี้ เหมือนและต่างกันอย่างไร?

กลุ่มที่ 1

1. ปริมาณการเพาะปลูกต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (Square Yard)

2. ปริมาณของเกลือในเตรทในพื้นที่เดียวกัน

กลุ่มที่ 2

1. ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ต่อหนึ่งเอเคอร์ (Acre) จากพื้นที่การเพาะปลูกในอิลลินอยส์ (Illinois)

2. ปริมาณของสารอาหารในพื้นที่เดียวกันต่อเอเคอร์ (Acre)

2. ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures): ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าทักษะต่างๆ เหมือนและต่างกันอย่างไร

ตัวอย่างคำถาม

- จงอธิบายว่าการอ่านแผนที่ทางการเมือง (Political Map) เหมือนและต่างจากการอ่านแผนที่แสดงชั้นความสูง (Contour Map) อย่างไร?

- จงอธิบายว่าการระบายสีโดยการใช้น้ำกับสีน้ำมันเหมือนและต่างกันอย่างไร?

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures): ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าทักษะและกระบวนการปฏิบัติต่างๆ เหมือนและต่างกันอย่างไร

ตัวอย่างคำถาม

- จงอธิบายว่าการตีเทนนิสแบบ Backhand และ Fore-Hand เหมือนและต่างกันอย่างไร?

- จงอธิบายว่าในกีฬาเทนนิสการเปลี่ยนเสิร์ฟเหมือนและต่างกับการเปลี่ยนครี๊ดการเล่นอย่างไร?

จากกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้านการจับคู่ (Matching) ข้างต้นพอสรุปได้ว่า การจับคู่ (Matching) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ โดยมีขั้นตอนพื้นฐานที่แสดงการจับคู่ ดังนี้

1. ระบุสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

2. ระบุคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่จะวิเคราะห์

3. กำหนดว่าคุณลักษณะหรือคุณสมบัตินั้นมีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
4. ระบุหรือบอกความเหมือนและความแตกต่างได้อย่างถูกต้อง

2. การจัดหมวดหมู่ (Classification)

การจัดหมวดหมู่ (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดเรียงลำดับและประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

วัตถุประสงค์ของการจัดหมวดหมู่ (Classification)

1. ด้านข้อมูล (Information): ผู้เรียนสามารถระบุรายละเอียดเฉพาะของหมวดหมู่หรือสามารถจัดประเภทข้อมูลให้เป็นข้อสรุปและหลักการ

ตัวอย่างคำถาม

- เหตุการณ์ใดบ้างควรจัดไว้ในกลุ่มของสงครามเมืองเกตติสเบิร์ก (Gattysburg) เพราะเหตุใด?
- ให้อธิบายว่าหลักการหรือทฤษฎีต่างๆไปใดบ้างเป็นของเบอร์นูลลี (Bernoulli) และแต่ละหลักการนั้นอยู่ในกลุ่มทฤษฎีเหล่านั้นได้อย่างไร?

- หลักการของเบอร์นูลลี (Bernoulli) มีหลายหลักการ จงอธิบายหลักการเหล่านี้

2. ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures): ผู้เรียนสามารถจัดประเภทของทักษะกระบวนการต่างๆ ได้

ตัวอย่างคำถาม

- ทักษะอะไรบ้างที่เป็นทักษะของการอ่านกราฟแท่ง? ให้อธิบาย
- การอ่านกราฟแท่งลักษณะใดบ้างที่ทำให้คุณอธิบายได้ว่ากราฟแท่งนี้เป็นประเภทเดียวกัน
- ประเภทของการเขียนประกอบด้วยอะไรบ้าง และการเขียนแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร?
- การเขียนแต่ละประเภทมีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร?

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures): ผู้เรียนสามารถจัดประเภทของทักษะกระบวนการปฏิบัติต่างๆ ได้

ตัวอย่างคำถาม

- ให้จัดประเภทของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะการบริหารกล้ามเนื้อเอ็นใต้หัวเข่า จงอธิบายว่ามีเหตุผลใดที่สามารถพิสูจน์ได้ว่าวิธีการขยายเส้นเอ็นใต้หัวเข่าดังกล่าวถูกต้อง

- ประเภทของการอุ่นเครื่อง (Warm Up) มีอะไรบ้าง? จงอธิบาย
- วิธีการอุ่นเครื่อง (Warm Up) มีอะไรบ้าง? อธิบายว่าวิธีเหล่านี้เหมือนและต่างกันอย่างไร?

จากกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) สรุปได้ว่าการจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดเรียงลำดับแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย โดยมีส่วนประกอบของการแยกแยะหมวดหมู่ ดังนี้

1. ระบุสิ่งที่ต้องการจัดหมวดหมู่
2. ระบุคุณลักษณะที่สำคัญของสิ่งที่ต้องการจัดหมวดหมู่
3. จำแนกหมวดหมู่ย่อยที่จะจัดสิ่งต่างๆ ลงไป และอธิบายได้ว่าทำไมจึงจัดสิ่งนั้นไว้ในหมวดหมู่นั้น
4. จำแนกสิ่งต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ย่อยๆ และอธิบายได้ว่ามีความสัมพันธ์กัน

อย่างไร

3. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)

การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) หมายถึง ความสามารถในการคิดเชิงตรรกะและการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)

1. ด้านข้อมูล (Information): ผู้เรียนสามารถสรุปเหตุผลจากรายละเอียดของข้อมูลและสรุปเหตุผลของตัวอย่างหรือเหตุการณ์ใหม่ได้

ตัวอย่างคำถาม

- ข้อมูลใดที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในสงครามของหมู่เกาะซิดี ให้อธิบายว่าข้อมูลใดที่เป็นเหตุเป็นผลกันและไม่เป็นเหตุเป็นผลกัน เพราะเหตุใด?
- จอห์นรู้ว่าคุณต้องผิวไหม้หากคุณโดนแสงแดดระหว่างเวลา 11.00 น.-13.00 น. เขาได้ถามเพื่อน 6 คนว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น ได้คำตอบที่แตกต่างกัน จงวิเคราะห์ว่าคำตอบใดผิดเพราะเหตุใด?

1. ตอนเที่ยงพวกเราใกล้ซิดีดวงอาทิตย์มากกว่าตอนเช้าและตอนบ่าย
2. แสงอาทิตย์จะมีการเผาไหม้ในตอนเที่ยงมากกว่าตอนเช้าและตอนเย็น
3. เราจะได้รับพลังงานแสงอาทิตย์มากเมื่อพระอาทิตย์อยู่ตรงกับพื้นโลก
4. เมื่อดวงอาทิตย์ตรงกับพื้นโลกมันจะส่องแสงผ่านไปยังชั้นบรรยากาศได้น้อยกว่า

เมื่อมันอยู่ต่ำกว่าท้องฟ้า

2. ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures): ผู้เรียนสามารถประยุกต์ทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อระบุข้อผิดพลาดในการดำเนินการตามกิจกรรมต่างๆ ได้

ตัวอย่างคำถาม

- จอห์นได้บวกเลข 3 สองตัว เลข 4 สามตัว ได้เท่ากับ เลข 7 ห้าตัว จงอธิบายข้อผิดพลาดในการคำนวณของเขา

- โรเบิร์ตวางแผนการลำดับการเขียนเรียงความโดยใช้ WordPerfect จงระบุข้อผิดพลาด

1. เมื่อเข้าไปโปรแกรม WordPerfect เริ่มคลิกปุ่ม CENTER บนแถบด้านบนของหน้ากระดาษ

2. พิมพ์เรียงความสามย่อหน้า

3. เมื่อทำเสร็จ คลิกเครื่องหมาย x ปุ่มมุมบนขวามือบนหน้าจอ

4. วันต่อไปเปิดข้อมูลใน WordPerfect ใหม่และปรับเรียงความ

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures): ผู้เรียนสามารถประยุกต์ทักษะกระบวนการปฏิบัติต่างๆ เพื่อระบุข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติ

ตัวอย่างคำถาม

- ฉันทกำลังสาคิตการตี Backhand ในกีฬาเทนนิส แต่ฉันทำผิด จงอธิบายว่าทำอะไรมีผิดพลาดอย่างไร?

- คุณจะเห็นวิถีที่เปลี่ยนๆของผู้หญิงที่กำลังเสิร์ฟลูกเทนนิส อธิบายว่าเธอทำอะไรมีผิดพลาดและมีผลอย่างไร?

จากกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) สรุปได้ว่าการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) เป็นกระบวนการเกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะ และการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. ตัดสินแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ อย่างระมัดระวังโดยคำนึงถึงเกณฑ์ที่ชัดเจน

2. จำแนกข้อผิดพลาดต่างๆ ด้วยการใช้เหตุผล

4. การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing)

การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการอุปมาน (Induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งที่เฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่วไป และการอนุมาน (Deduction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งที่เฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมา

กำหนดเป็นหลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้ เป็นความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนด

วัตถุประสงค์ของการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing)

1. ด้านข้อมูล (Information): ผู้เรียนสามารถสร้างและปรับหลักการและข้อสรุปใหม่บนฐานความรู้เดิม

ตัวอย่างคำถาม

- พวกเรากำลังศึกษาการลอบสังหารนักการเมืองที่เกิดขึ้น จากตัวอย่างเหล่านี้ ข้อสรุปอะไรที่สามารถเกิดขึ้นได้เกี่ยวกับการลอบสังหาร? จงหาหลักฐานอ้างอิง

- ผู้เรียนสรุปสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับการรวบรวมความคิดโดยการสร้างบทสรุปใหม่เกี่ยวกับการใช้ชีวิตบนโลกบนพื้นฐานของกลุ่มของหลักการและข้อสรุปที่สัมพันธ์กัน โดยใช้คำถามดังนี้

- ข้อความด้านล่างคือกลุ่มของข้อความที่พวกเราได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชีวิตบนโลก บทสรุปใดบ้างที่คุณต้องนำมาใช้ในการสนับสนุนการสรุปผล จงอธิบาย

1. สภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น
2. ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันจะเกิดขึ้นในพีชมากกว่าในสัตว์
3. มีโครงสร้างและหน้าที่ของการดำรงชีวิตที่ยุ่งยากและซับซ้อนขึ้น
4. แสงสว่างคือหนทางในการดำเนินชีวิต

2. ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures): ผู้เรียนสามารถสร้างและปรับหลักการและข้อสรุปใหม่บนฐานข้อมูลเกี่ยวกับทักษะที่กำหนด

ตัวอย่างคำถาม

- นักเรียนสรุปจากความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะที่มีผลต่อการอ่านชนิดของแผนภูมิและกราฟ โดยมีคำถามดังนี้

- จากความเข้าใจในลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการอ่านกราฟและแผนภูมิแต่ละชนิด จงสรุปหลักการอ่านแผนภูมิและกราฟ ต่อไปดังนี้

1. กราฟแท่ง
2. แผนภูมิรูปภาพ
3. ฮิสโทแกรม
4. กราฟเส้น

จงอธิบายว่าข้อมูลใดที่นักเรียนใช้เพื่อสรุปและสนับสนุนบทสรุปดังกล่าว?

- จงสรุปกระบวนการต่างๆ ของข้อมูลต่อไปนี้

1. กระบวนการระบายสีรูปภาพ

2. กระบวนการเขียนเพลง

3. กระบวนการเขียนเรื่องราว

ข้อมูลใดที่นักเรียนใช้ในการสร้างบทสรุปใหม่นี้?

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures): ผู้เรียนสามารถสร้างและปรับหลักการและข้อสรุปใหม่บนฐานข้อมูลเกี่ยวกับทักษะกระบวนการปฏิบัติที่กำหนด

ตัวอย่างคำถาม

- จงสรุปหลักการตีลูกเบสบอล ต่อไปนี้

1. การตีลูกโค้ง
2. การตีลูกเร็ว
3. การตีลูกนักเก็ต
4. การตีลูกสไลด์เดอร์

- จงสรุปกระบวนการขว้าง ตามข้อมูลดังนี้

1. ขว้างลูกเบสบอล
2. ขว้างหอก
3. ขว้างจาน
4. พุ่มน้ำหนัก

จากกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) สรุปได้ว่าการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เป็นกระบวนการการอุปมาน (Induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่วไป และการอนุมาน (Deduction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งเฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็นหลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้ เป็นความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนด

5. การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying)

การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการสรุปเป็นเหตุการณ์เฉพาะ (Specifying)

1. ด้านข้อมูล (Information): ผู้เรียนสามารถระบุลักษณะที่ถูกต้องหรือต้องถูกต้องภายใต้เงื่อนไขที่สัมพันธ์กับข้อสรุปที่ได้รับ และสามารถทำนายเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่สัมพันธ์กับหลักการที่ได้รับ

ตัวอย่างคำถาม

- หมีสายพันธุ์ใหม่ถูกพบในอลาสก้า ดังนั้นจึงได้ชื่อว่าเป็นหมีอลาสก้า ลักษณะเฉพาะใดบ้างที่มันต้องได้รับมาจากสายพันธุ์เดิมและลักษณะเฉพาะใดที่จะต้องได้รับ มีหลักฐานอะไรที่ใช้ในการอ้างอิง

- เราทราบว่าการโคจรของโลกมีรูปร่างไขว้ซึ่งมีสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นบนโลก โลกโคจรเป็นวงกลม สิ่งใดบ้างที่ควรเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง อธิบายเหตุผล”

2. ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures): ผู้เรียนสามารถปรับทักษะกระบวนการต่างๆ และสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่ต้องเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้

ตัวอย่างคำถาม

- นักเรียนจะต้องปรับกระบวนการอ่านกราฟแท่งอย่างไรถ้าไม่มีหัวข้อที่ถูกกำหนดไว้ อธิบายว่าทำไมจึงจำเป็นต้องมีการปรับกระบวนการดังกล่าว

- นักเรียนต้องปรับกระบวนการเขียนอย่างไรถ้าคุณไม่ได้เขียนฉบับร่าง อธิบายว่าทำไมจึงจำเป็นต้องมีการปรับกระบวนการดังกล่าว

3. ด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures): ผู้เรียนสามารถปรับทักษะกระบวนการปฏิบัติและสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่ต้องเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้

ตัวอย่างคำถาม

- อธิบายว่าอะไรจะเกิดขึ้นระหว่างการเตะกวาดแบบ Roundhouse ในกีฬาคาราเต้ถ้าการเคลื่อนที่ครั้งแรกเตะขึ้นเข้าสู่เท่ากับหน้าอกของคุณ

- อธิบายว่าคุณควรจะทำอย่างไรกับการยืนตีลูกเบสบอลและเทคนิคการตีลูกอย่างไรเพื่อจัดให้ผู้โยนสามารถโยนลูกได้เร็วสุด 110 ไมล์/ชั่วโมง

จากกระบวนการคิดวิเคราะห์ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) สรุปได้ว่าการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) เป็นกระบวนการเกี่ยวกับการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. บ่งชี้สถานการณ์เฉพาะที่จะนำมาวิเคราะห์
2. ระบุหลักการหรือข้อสรุปทั่วไปที่จะนำไปใช้กับสถานการณ์เฉพาะ
3. พิจารณาว่าสถานการณ์เฉพาะนั้นสอดคล้องกับเงื่อนไขของหลักการหรือข้อสรุปทั่วไปที่นำมาใช้หรือไม่
4. ทำข้อสรุปและคาดการณ์เกี่ยวกับสถานการณ์เฉพาะนั้น

จากการศึกษาแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ มาร์ซาโน จะเห็นได้ว่าการสร้างแบบทดสอบทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้าน

การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ อาศัยขอบเขตความรู้ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านข้อมูล ด้านกระบวนการคิด และด้านกระบวนการปฏิบัติ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ มาร์ซาโน ทั้ง 5 ด้าน แต่อาศัยขอบเขตความรู้เพียง 2 ด้านคือ ด้านข้อมูลและกระบวนการคิด ทั้งนี้ เพื่อให้ขอบเขตความรู้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 8 กลุ่มสาระ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างแบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการหาคุณภาพ เครื่องมือซึ่งศึกษาได้จากทฤษฎีการทดสอบซึ่งเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบวิธีการแก้ปัญหา การทดสอบ และพัฒนาเครื่องมือการทดสอบได้มีการพัฒนาขึ้นมาตามแนวคิดที่นักทฤษฎีพิจารณาว่า สมเหตุสมผล สำหรับสนองความต้องการในการวัดคุณลักษณะเฉพาะต่างๆ ของบุคคล การหาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

3.1 ความยาก (Difficulty)

ความยาก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้น มีคนตอบถูกมาก หรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบ ผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลาง ข้อสอบนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีความยาก พอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้ โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 192-220, และพิชิต ฤทธิจรูญ. 2544: 142-154)

กล่าวโดยสรุป ความยากของข้อสอบ หมายถึง จำนวนร้อยละหรือสัดส่วนของคน ที่ตอบถูกในข้อนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคนทั้งหมด วิเคราะห์โดยสูตร ดังนี้

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

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

หรือ

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	P_H	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 โดยทั่วไปข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะควรมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

$0.80 < P \leq 1.00$ แสดงว่า เป็นข้อสอบง่ายมาก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

$0.60 < P \leq 0.80$ แสดงว่า เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ดี)

$0.40 < P \leq 0.60$ แสดงว่า เป็นข้อสอบง่ายปานกลาง (ดีมาก)

$0.20 < P \leq 0.40$ แสดงว่า เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก (ดี)

$0.00 < P \leq 0.20$ แสดงว่า เป็นข้อสอบยากมาก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกหมด แสดงว่า ข้อนั้นง่ายมาก มีค่า $P = 1.00$ แต่ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบผิดหมด แสดงว่า ข้อนั้นยากมาก มีค่า $P = 0.00$

3.2 อำนาจจำแนก (Discrimination)

อำนาจจำแนก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่าคนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544: 142-154)

การคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกสามารถคำนวณได้อีกหลายวิธี (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2544: 185-199) ดังนี้

1. ใช้สูตรแบบง่าย
2. ใช้สูตรสัดส่วน
3. ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation : $r_{p.bis}$)
4. ค่าสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation : $r_{.bis}$)
5. เปิดจากตารางสำเร็จของจุง-เตห์-ฟาน (Chung-Teh-Fan)

โดยทั่วไปแล้ว ค่าอำนาจจำแนกจะพิจารณาระดับอำนาจจำแนก ดังนี้

ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	ความหมาย
มากกว่า .40	ดีมาก
.30 - .39	ดี
.20 - .29	ปานกลาง
.00 - .19	ปรับปรุง
ต่ำกว่า .00	ตัดทิ้ง

ตารางแสดงว่า ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้คือมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า .20

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบในการแบ่งผู้สอบออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่ได้คะแนนสูงหรือกลุ่มเก่งกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำหรือกลุ่มอ่อน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยการหาสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation: $r_{p.bis}$) ซึ่งเป็นลักษณะสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือ 2 กลุ่มคะแนน โดยมีข้อตกลงว่าคะแนนกลุ่มหนึ่งเป็นค่าต่อเนื่อง (Continuous Variables) และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นค่าไม่ต่อเนื่อง (Dichotomous Variable) การให้คะแนนทำถูกต้องได้ 1 คะแนนและทำผิดได้ 0 คะแนน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 302-306) ซึ่งตรงกับการวิจัยในครั้งนี้

3.3 ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นทราบว่าเครื่องมือชิ้นนั้นๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วความเชื่อมั่นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 209-245; และพิชิต ฤทธิจรูญ. 2544: 159-165) ดังนี้

3.3.1 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม (Reliability of Norm-Referenced Test) มีการตรวจสอบความเชื่อมั่น ดังนี้

1. วิธีการทดสอบซ้ำ (Test-Retest Method) วิธีนี้ทำได้โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมทดสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างเดิม 2 ครั้ง โดยเว้นระยะเวลาให้ห่างกันไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ การปฏิบัติโดยทั่วไปนิยมเว้นระยะประมาณ 2 สัปดาห์ แล้วนำคะแนนการสอบทั้ง 2 ชุดมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ซึ่งค่าที่คำนวณได้เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability)

2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Equivalent form or Parallel form) วิธีนี้ใช้กลุ่มผู้สอบกลุ่มเดียวกันตอบแบบทดสอบ 2 ชุดในเวลาใกล้เคียงกัน โดยที่แบบทดสอบ 2 ชุดนี้มีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน วัดในเรื่องเดียวกัน จำนวนข้อเท่ากัน ความยากง่ายเท่ากันคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากัน แล้วนำคะแนนทั้ง 2 ชุด มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

3. วิธีหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) วิธีนี้ใช้ผู้สอบกลุ่มเดียวตอบแบบทดสอบเพียงครั้งเดียวเท่านั้น มีวิธีการคำนวณหลายวิธี ดังนี้

3.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-Half Method) วิธีนี้จะแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนโดยแบ่งให้แต่ละส่วนมีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน ดังนั้นจึงนิยมแบ่งเป็นฉบับข้อคู่กับฉบับข้อคี่ เช่น เครื่องมือเป็นแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ เมื่อวิเคราะห์หาค่าความยากเป็นรายข้อแล้ว ก็เรียงข้อสอบจากข้อง่ายไปข้อยากแล้วนำไปสอบกับนักเรียน เมื่อสอบเสร็จแล้วก็ตรวจให้คะแนนโดยแยกเป็นคะแนนข้อคู่กับคะแนนข้อคี่แล้วนำมาหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคู่กับคะแนนข้อคี่ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Coefficient Correlation) จะได้ค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่งฉบับ จากนั้นจึงนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับโดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown Formular)

3.2 วิธีของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Procedure) เป็นวิธีที่นิยมกันมากเนื่องจากทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพียงครั้งเดียว โดยมีข้อตกลงของแบบทดสอบว่าแบบทดสอบฉบับนั้นจะต้องวัดลักษณะเดียวหรือวัดองค์ประกอบเดียวร่วมกัน มีความยากง่ายเท่ากัน และมีระบบการให้คะแนนเป็น Dichotomous คือคำตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน มีวิธีการคำนวณจาก 2 สูตร คือ KR-20 และ KR-21

3.3 วิธีของครอนบาค (Cronbach's Alpha Method) ใช้กับแบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดที่ให้คะแนนแบบเรียงลำดับ หรือเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเครื่องมือที่ตรวจให้คะแนนไม่เป็น 0 กับ 1 วิธีนี้เรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา α -Coefficient)

3.4 วิธีของฮอยท์ (Hoyt's ANOVA Procedure) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทตรวจให้คะแนนต่างๆ กัน ในแต่ละข้อ เช่นเดียวกับการหาความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา แต่วิธีการคำนวณแบบนี้ใช้หลักสถิติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าสามารถคำนวณหาได้หลายวิธี แต่มีลักษณะการใช้ที่แตกต่างกัน แบบทดสอบที่กำหนดเวลาในการสอบ (Speed Test) ควรใช้วิธีหาความเชื่อมั่นแบบความคงที่ของคะแนน คือใช้วิธีสอบซ้ำ (Test-Retest) กับความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบเหมือนกันสองฉบับหรือแบบทดสอบคู่ขนาน (Equivalent-Form or Parallel-Form) สำหรับการหาความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) นั้น เหมาะกับแบบทดสอบที่มีการสอบเพียงครั้งเดียว และเป็นแบบทดสอบที่วัดในสิ่งเดียวกันหรือเป็นแบบทดสอบที่เป็นเอกพันธ์กัน

3.3.2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Reliability of Criterion-Referenced Test) มีการตรวจสอบความเชื่อมั่น ดังนี้

1. ความเชื่อมั่นแบบความคงที่ของความรอบรู้ (Stability Reliability) เป็นการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยการนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์มาสอบซ้ำ 2 ครั้ง จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการสอบ 2 ครั้งมาหาความคงที่ของการรอบรู้ และไม่รอบรู้ที่ได้จากการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม คำนวณโดยใช้สูตรของชรอกและคอสแคเรลลี (Shrock and Coscarelli. 1990: 174)

2. ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายในการตัดสินใจ (Decision Consistency Reliability) เป็นหาค่าความสอดคล้องระหว่างการทดสอบ 2 ครั้งจากแบบทดสอบฉบับเดียวหรือแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน 2 ฉบับ แล้วนำไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ความเชื่อมั่น หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นทราบว่าเครื่องมือต่างๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ได้หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) และใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Procedure) จากสูตร KR-20 โดยมีข้อตกลงของแบบทดสอบว่าแบบทดสอบฉบับนั้นจะต้องวัดลักษณะเดียวหรือวัดองค์ประกอบเดียวร่วมกัน มีความยากง่ายเท่ากัน และมีระบบการให้คะแนนเป็น Dichotomous คือคำตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.4 ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ ตามวัตถุประสงค์ต้องการวัด โดยแบ่งประเภทของการวัด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 246-265; และพิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544: 139-140) ได้ดังนี้

3.4.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเมื่อรวบรวมข้อคำถามทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งฉบับจะต้องวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมดที่ต้องการวัดด้วย

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ดังนี้

1. การตรวจสอบว่าข้อคำถามในแบบทดสอบมีความเป็นตัวแทนของเนื้อหาหรือครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ และตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาที่แบ่งเป็นหมวดหรือหน่วยย่อยๆ โดยทั่วไปจะพิจารณาจากน้ำหนักของพฤติกรรมที่จะวัดกับจำนวนข้อคำถามในพฤติกรรมนั้นซึ่งดูจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2. ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาที่วัดกับจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดหรือไม่ วิธีนี้เป็นการ

หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) หรือให้ผู้เชี่ยวชาญไม่น้อยกว่า 3 คน เป็นผู้พิจารณาให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

-1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

จากนั้นนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยใช้สูตรของโรวินेलลี และแฮมเบลตัน (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 249; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977) ดังนี้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.50-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

3.4.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่างๆ ของโครงสร้างนั้น หรือวัดได้ครอบคลุมตามลักษณะของโครงสร้างของแบบทดสอบมาตรฐาน การคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 259-265) มีดังนี้

1. คำนวณจากค่าความสัมพันธ์ เป็นการคำนวณความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแบบทดสอบที่ต้องการหาค่าความเที่ยงตรงโดยเอาคะแนนที่ได้จากการทดสอบกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบทดสอบมาตรฐานที่วัดลักษณะเดียวกัน ไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
2. คำนวณจากหลายลักษณะหลายวิธี (The Multiitrait-Multimethod Matrix) เป็นวิธีหาความเที่ยงตรงแบบหลายลักษณะหลายวิธี (Multitrait-Multimethod Validity) ซึ่งแคมป์ และฟิสค์ (Campbell and Fiske. 1959) ได้กล่าวถึงการวัดความเที่ยงตรงแบบหลายลักษณะหลายวิธีนี้ว่าเป็นการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ประกอบด้วยลักษณะที่วัดมีสองลักษณะหรือ

มากกว่าสองลักษณะและมีวิธีวัดสองวิธีหรือมากกว่าสองวิธีแล้วคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงสองลักษณะ ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดลักษณะเดียวกันหรือวิธีวัดเดียวกัน ซึ่งก็คือความเชื่อมั่นแบบทดสอบที่สอบซ้ำกัน (Reliability of test-retest) และวัดลักษณะเดียวกันแต่ต่างวิธีวัดจะมีความสัมพันธ์กันมีค่าสูง

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดที่ต่างลักษณะกันจะใช้วิธีวัดเดียวกันหรือต่างวิธีกันก็ตามจะมีค่าความสัมพันธ์กันต่ำหรือมีค่าต่ำกว่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน

3. วิธีคำนวณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นวิธีที่จะต้องคำนวณหาความสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ของข้อสอบแต่ละข้อ หรือแบบทดสอบย่อย (Subtest) แต่ละฉบับ จากนั้นจึงหาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) เพื่อพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อหรือแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับนั้นวัดองค์ประกอบเดียวกันหรือไม่ ถ้าปรากฏว่า เมื่อคำนวณค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้วปรากฏว่ามีหนึ่งองค์ประกอบแสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

สุภมาศ อังศุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชนีกุล ภิญญานานุวัฒน์ (2554: 94-95) ได้ให้วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1) เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบ (Exploratory Factor Analysis: EFA) เพื่อสร้างแบบจำลองของคุณลักษณะที่สนใจตามโครงสร้างสมมุติฐาน โดยใช้ตัวแปรหลายๆ ตัว หรือตัวชี้วัด (Indicators) ที่สามารถวัดได้ตรงเป็นตัวแทนของคุณลักษณะที่สนใจเพื่อต้องการทราบว่า คุณลักษณะนั้นมีกี่องค์ประกอบ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบตามวัตถุประสงค์นี้ จะช่วยลดจำนวนตัวแปรลงและได้องค์ประกอบซึ่งทำให้เข้าใจลักษณะของข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการแปลความหมายรวมทั้งได้ทราบแบบแผน (Pattern) และโครงสร้าง (Structure) ความสำคัญของข้อมูล

2) เพื่อยืนยันองค์ประกอบ (Confirmatory Factor Analysis: CFA) การวิเคราะห์องค์ประกอบตามวัตถุประสงค์นี้ ผู้วิจัยต้องสมมุติฐานก่อนว่าคุณลักษณะที่ศึกษามีกี่องค์ประกอบ และใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับสมมุติฐานเพียงใด

4. วิธีคำนวณจากกลุ่มที่รู้ชัดแล้ว (Known-group Technique) เป็นวิธีที่เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่รู้ว่าต้องมีลักษณะที่ต้องการวัดกับกลุ่มที่รู้ว่าไม่มีลักษณะที่ต้องการวัด เช่น ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ทำได้โดยนำแบบทดสอบคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับ

กลุ่มตัวอย่างที่เรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ (กลุ่มที่รู้ทางคณิตศาสตร์) กับกลุ่มที่เรียนวิชาเอกภาษาไทย (กลุ่มที่ไม่รู้หรือรู้น้อยทางคณิตศาสตร์) และคำนวณเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม มาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

3.4.3 ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (Criteria Relative Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 2 ประเภท (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544: 139-141) คือ

1. ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น แบบทดสอบวัดความเสียสละ ถ้านำไปสอบกับนักเรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่านักเรียนคนนี้มี ความเสียสละมาก ผลการสอบปรากฏว่าได้คะแนนความเสียสละสูงมาก หมายความว่า เป็นคนเสียสละซึ่งตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนคนนั้นจริงๆ แสดงว่า แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนฉบับนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงสภาพ

2. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน เมื่อนำไปใช้สอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันแห่งหนึ่ง ปรากฏว่า นาย ก สอบคัดเลือกได้ และได้คะแนนความถนัดสูงมาก เมื่อนาย ก เข้าไปเรียนในสถาบันแห่งนั้น ปรากฏว่าเรียนได้ผลการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม แสดงว่าแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนฉบับนั้น มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

ความเที่ยงตรงเชิงสภาพและความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ต่างเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงเหมือนกัน แต่แตกต่างกันตรงระยะเวลาที่ใช้เป็นเกณฑ์ ถ้านำเครื่องมือไปวัดโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในปัจจุบันก็จะเป็นความเที่ยงตรงเชิงสภาพ ถ้านำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในอนาคตก็จะเป็นความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ต้องการวัด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับ ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ซึ่งมี 5 องค์ประกอบ คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

รอสแมน (Rosman. 1966: 2126-B) ได้ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น ป.1 และ ป.2 พบว่า นักเรียนชั้น ป.2 คิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้น ป.1 และยังพบต่อไปอีกว่า การคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบทดสอบวัดสติปัญญาของเวชลอร์ (Wechsler Intelligence Scale for Children) ในฉบับเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) การจัดเรียงรูป (Picture Arrangement) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เกี่ยวกับด้านภาษา (Verbal Test) นอกจากนั้นการคิดแบบวิเคราะห์ยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุ และมีความสัมพันธ์กับความพร้อม การเรียนรู้และแรงจูงใจอีกด้วย

บาสมาเจียน (Bassmajian. 1978: 210-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับวุฒิภาวะตามทฤษฎีของเพียร์เจท์ ของนักเรียนชั้นปีที่ 3 ในรัฐแคลิฟอร์เนีย กับความสามารถในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา และพัฒนาการคิดเชิงวิเคราะห์กับกลุ่มนักศึกษา 83 คน ที่เรียนวิชา Biology 1 โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของเบอร์นี (Bpuma) พบว่า นักเรียนมีระดับความคิดเชิงนามธรรมมีผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาสูงกว่าพวกที่ยังไม่ถึงระดับการคิดนามธรรม

แฟรงคลินและริชาร์ดส์ (จรัญรักษ์ ตั้งละมัย. 2545: 24-25 ;อ้างอิงจาก Frankin & Richard. 1977: 66-70) ได้ศึกษาผลการสอนความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยโดยตรง กับเด็กระดับประถมศึกษา อายุ 9-10 ปี จำนวน 119 คน โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งสอนยึดเนื้อหาวิชาเป็นศูนย์กลาง และกลุ่มทดลองซึ่งสอนแบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนสัปดาห์ละครั้ง ครั้งละมากกว่าหนึ่งชั่วโมง เป็นเวลา 10 สัปดาห์ กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการคิดแบบอเนกนัย ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนเกี่ยวกับศิลปะ และบทเรียนเดียวกับกลุ่มทดลอง แต่ไม่เน้นการคิดแบบอเนกนัย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยโดยตรง มีความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกแบบนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไอเมอร์ส (Eimers. 1987: abstract) ได้ศึกษาผลการสอนการคิดวิเคราะห์แบบตอบได้ใน วิชาปรัชญาสำหรับเด็กที่มีความสามารถต่อความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติในการสอน การคิดของนักศึกษาครุวิชาเอกประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาครู จำนวน กลุ่มละ 18-23 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนคิดวิเคราะห์แบบตอบได้ ซึ่งประกอบด้วย ประเด็นทางปรัชญาที่มีเนื้อหาให้คิดแบบหลายแนวทางที่ไม่คงที่ ทักชะการให้เหตุผลแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ วิธีการที่ชัดเจน 1 ใน 3 ส่วน และการอภิปรายแบบสอบสวน 2 ใน 3 ส่วน กลุ่มควบคุมจะเป็นการสอนปกติ ซึ่งประกอบด้วย การผสมผสานเนื้อหาที่ให้เป็นแบบแนวทางเดียวของด้านข้อมูลด้านภาษา ศิลปะ

และวิธีการสอนทักษะการให้เหตุผลที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการเพียงเล็กน้อย วิธีการที่ชัดเจนและไม่มีกรอบอธิบายแบบสืบสอบ พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาครูเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญโดยใช้เนื้อหาและวิธีการของการสอนการคิดวิเคราะห์แบบตอบโต้ นอกจากนั้นแล้วการให้เหตุผลจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งในนักศึกษาครูที่มีการให้เหตุผลในระดับต่ำและสูง เมื่อนักศึกษาคูถูกสอนให้คิดวิเคราะห์แบบโต้ตอบคุณค่าของการสอนการคิดระดับสูงจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้การสอนให้คิดวิเคราะห์แบบโต้ตอบ

ลัมพ์คิน (Lumpkin. 1991: Abstract) ได้ศึกษาผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับ 5 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อได้สอนทักษะการคิดวิเคราะห์แล้วนักเรียนระดับ 5 และ 6 มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนระดับ 5 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกัน สำหรับนักเรียนระดับ 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สเตอร์นเบิร์ก และคลิงเคนเบิร์ต (สุกัญญา ลีธีระ. 2549: 32 ;อ้างอิงจาก Sternberg and Clinkenbeard. 1995: 255 - 260) ได้ใช้ทฤษฎีของสเตอร์นเบิร์กศึกษาความสามารถของเด็กปัญญาเลิศ โดยวัดใน 3 ด้าน คือความสามารถในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Memory-Analytic) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์(Creative-Synthetic) และความสามารถในการปฏิบัติตามสภาพสิ่งแวดล้อม (Practical-Contextual)โดยวัดใน 3 ด้าน คือ ด้านภาษา (Verbal) ด้านปริมาณ (Quantitative) และ ด้านรูปภาพ(Figural) โดยใช้แบบทดสอบ 2 แบบ คือ แบบเลือกตอบ และแบบทดสอบความเรียง(Essay) รวมจำนวนแบบทดสอบ 9 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบนี้สามารถที่จะใช้คัดเลือก ใช้สอน และประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เบิร์กโธด์ (Bergthold. 1999: 1054A) ได้ศึกษารูปแบบการคิดวิเคราะห์และการใช้ความรู้ต่อการเข้าใจเบื้องต้นของนักเรียนในมโนทัศน์จำกัด ในวิชาแคลคูลัส จากการสัมภาษณ์พบว่านักเรียน 10 คน มีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นในสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก ในขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอ่านผลของกราฟและตารางและคาดเดาความจำกัด นักเรียนเรียนรู้ว่าตารางและกราฟที่ไม่ชัดเจนอาจทำให้อ่านผลผลิตและวิเคราะห์ยาก กราฟและตารางที่ปรากฏบนเครื่องคิดเลขไม่มีนัยกับการคาดเดาอย่างจำกัด นักเรียนรู้วิธีการเปลี่ยนจากเกือบใช่เป็นใช่ในการตัดสินใจในสถานการณ์อื่นจำกัด

ลู และคณะ (Liu; et al. 2004: online) ได้ประเมินการคิดวิเคราะห์ขั้นสูงของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบการประเมิน Portfolio ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดวิพากษ์และประเมินการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง ซึ่ง

เป็นระบบที่ให้นักศึกษาได้รวบรวมผลการเรียนผ่านผลงานที่ปรากฏและผลการวิพากษ์เพื่อการประเมินตนเอง จากการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการปฏิบัติกิจกรรมการเรียน ผลปรากฏว่า นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์ให้ข้อเสนอแนะในการประเมินผลงานและประเมินตนเองภายใต้ระบบเครือข่ายที่สร้างไว้ก่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\text{Chi-square} = 75.92^{***}$)

เชสโบร์ (Chesbro. 2008: online) ได้ศึกษาการใช้ระบบการให้คะแนนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบและเพื่อการเสริมแรง ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน ผลปรากฏว่า สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ความรับผิดชอบและนักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่โดยการสังเกตและคิดคะแนนของตัวเองไปพร้อมกับการเรียนและทำงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อสะสมคะแนน

อีลีน (Elaine. 2009: online) ได้พัฒนาการเรียนของนักเรียนโดยผ่านการเรียนรู้ทางวีดิทัศน์ ผลปรากฏว่า วีดิทัศน์มีผลต่อพัฒนาการของผู้เรียนซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะทางสติปัญญาด้านการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้ตนเองและการคิดวิพากษ์ อีกทั้งนักเรียนมีอารมณ์ร่วมและสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

4.2 งานวิจัยในประเทศ

พิสมัย สาระกุล (2542: 122-125) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีเชอร์วี่ปัญหาของสเตรนเบอร์ก (Triarchic) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบมี 12 ตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ทางปริมาณ การวิเคราะห์ทางรูปภาพ การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ทางการแก้ปัญหา แนวปฏิบัติทางภาษา แนวปฏิบัติทางปริมาณ แนวปฏิบัติทางรูปภาพ และแนวปฏิบัติทางการแก้ปัญหา ผลการศึกษาปรากฏว่า ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้มีค่าระหว่าง .242 ถึง .215 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทฤษฎีย่อยด้านการคิด ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ และทฤษฎีย่อยด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม มีค่า .6443, .5939, และ .6776 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า .8426 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้ง 12 ตอน มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างพิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ ดัชนีระดับความกลมกลืน (GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เกณฑ์ปกติที่พิจารณาจากคะแนนที่มีค่าระหว่าง T18-T80

บุญเชิด ชุมพล (2547: 48) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอานวยวิทย โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser) พบว่า การจัดกิจกรรมหรือกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สามารถคิดหาเหตุผลด้วยตนเองและคิดเป็นกลุ่มได้นั้น เป็นการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาที่อาจจะต้องเผชิญในอนาคตได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในปัจจุบันนี้ผู้เรียนที่อยู่

ในระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยเฉพาะในช่วงชั้นที่ 3 เป็นระดับชั้นที่มีความสำคัญอย่างมาก ที่จำเป็นจะต้องเน้นและฝึกฝนให้ผู้เรียนนั้นมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มาก เพราะนักเรียนในระดับนี้จะมีพัฒนาการทางสมองที่กำลังจะก้าวหน้าเป็นผู้ใหญ่ที่ดี ที่มีความรู้ความสามารถ สามารถวิเคราะห์ แยกแยะความสำคัญของสิ่งต่างๆ ได้ดีและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพต่อไป

ปรียานุช สถาวรมณี (2548: 152-155) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ 10 กิจกรรมในลักษณะการเข้าค่ายพักแรม โดยศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano) พบว่า ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุป ด้านการประยุกต์ และด้านการคาดการณ์ หลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางมีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดเชิงวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุป และรวมทั้ง 5 ด้าน

ณาทยา อุทยานรัตน์ (2549: 76-77) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนต่างกัน ในโรงเรียนกลุ่มรัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) เนื้อหาวิชาภาษาไทย พบว่า นักเรียนที่เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในระดับปานกลางและความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะสูงขึ้นเมื่อเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับนักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนทั้งระดับปานกลางและระดับสูงจะมีพัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับชั้นที่สูงขึ้นด้วย

นิลวรรณ เจตวรัญญ (2549: 40) ได้เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบกับการสอนปกติ โดยศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) พบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ.01 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .01

สุกัญญา ลีธีระ (2549: 59-61) ได้ศึกษาผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเซวานน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเมื่อได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเช้าและกลุ่มที่ได้รับการฝึกในช่วงเวลาเย็น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

ลออก กองรส (2550: 71-72) ได้การศึกษาเปรียบเทียบผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษา 6 แบบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน โดยศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) พบว่า ผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษาแบบหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบการแปลงรูป และประยุกต์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยร่วม (centroid) ของคะแนนผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษา 6 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ปานกลาง และต่ำ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Wilks' Lambda = .578 , F = 18.760) การเปรียบเทียบคะแนนผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษาที่ละฉบับของนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง ปานกลาง และต่ำ พบว่า คะแนนผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F=4.458) แบบระบบและแบบประยุกต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (F=6.862 และ 9.471) เมื่อทดสอบความแตกต่างรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกับปานกลาง มีผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษาแบบประยุกต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มสูงกับต่ำ มีผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบระบบและแบบประยุกต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มปานกลางกับต่ำ มีผลการคิดเอกลีขันธ์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์และระบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบประยุกต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลาวรรณ โหมแพน (2550: 50) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser) พบว่า การจัดกิจกรรมหรือกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียน ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สามารถคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง และคิดเป็นกลุ่มได้นั้น เป็นการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาที่อาจจะต้องเผชิญในอนาคตได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในปัจจุบันนี้ ผู้เรียนที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยเฉพาะในช่างชั้นที่ 3 เป็นระดับชั้นที่มีความสำคัญอย่างมาก ที่จำเป็นต้องเน้นและฝึกฝนให้ผู้เรียนนั้นมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มาก เพราะนักเรียนในระดับนี้

จะมีพัฒนาการทางสมองที่กำลังจะก้าวหน้าเป็นผู้ใหญ่ที่ดี ที่มีความรู้ความสามารถ สามารถคิดวิเคราะห์แยกแยะความสำคัญของสิ่งต่างๆ ได้ดีและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพต่อไป

อาร์ม โพรธิพัฒน์ (2550: 88-89) ได้ศึกษาการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติ โดยศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser) ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กฤษฏา แก้วสิงห์ (2551: 42) ได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4 โดยศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano) พบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้ด้วยการสอนซึ่งมีวิธีการที่แตกต่างกัน ทั้งการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่หลากหลายทั้งการใช้กระบวนการกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม แบบอภิปรายโดยใช้สถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง ซึ่งทุกวิธีต้องการให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่อาจจะต้องเผชิญในอนาคตได้ต่อไป

จุฬารัตน์ ต่อหิรัญ (2551: 105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดลยา แต่งสมบุรณ์ (2551: 44) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้กิจกรรมการแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเองประกอบการประเมินตามสภาพจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาความสามารถทางด้านการคิดระดับสูงด้วยวิธีการสอนต่างๆ สามารถพัฒนาความสามารถทางด้าน

การคิดได้ดีผู้วิจัยจึงได้นำวิธีการสอนให้นักเรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเองโดยมีเทคนิคต่างๆได้แก่เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดมาใช้แฟ้มพัฒนาความสามารถทางด้านการคิดของนักเรียน

ภัทรมน ชันธาฤทธิ (2551: 78-79) ได้สร้างชุดการสอนกิจกรรมแนะแนวเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) พบว่า ชุดการสอนกิจกรรมแนะแนวเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 69.88/ 73.29 คะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดการสอนกิจกรรมแนะแนวเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนเห็นด้วยกับการใช้ชุดการสอนกิจกรรมแนะแนวเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

รุ่งนภา เบญจมาศย์ (2551: 57) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ โดยศึกษาตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภัทรรดา กุลยะ (2551: 82-83) ได้จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูใช้มโนมตรูปตัววีที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษาตามแนวคิดของบลูม (Bloom) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยครูใช้มโนมตรูปตัววีมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามปกตินักเรียนชายมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สูงกว่านักเรียนหญิง และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้และเพศ ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

สุวรรณ อรรถชิตวาทีน. (2552: 92-96) ได้สร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โดยการสังเคราะห์ทฤษฎีการคิดแบบมีวิจารณญาณ ของเดรสเซล และเมย์ฮิวส์ (Dressel & Mayhew. 1957) และเอนนิส (Ennis. 1985) แนวคิดทางการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy. 1956) และมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy. 2001) ทฤษฎีการคิด

แก้ปัญหาของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey. 1971) และหลักพระพุทธศาสนา (อริยสัจ 4) และทฤษฎีการคิดอภิमान ของเดวิดสันและสเติร์นเบิร์ก (Davidson and Sternberg. 1994) และไอนีลและอะไบดิ (O'Neil and Abedi. 1996) พบว่า คุณภาพแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิต มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแต่ละด้านอยู่ระหว่าง 0.258-0.781 และ 0.213-0.346 ตามลำดับ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.319-0.667 และค่าไอแก้นอยู่ระหว่าง 7.679-16.495 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.880 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทักษะการดำเนินชีวิตของนักเรียนที่มีเพศและระดับชั้นต่างกันด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบสองทาง (Two-Way MANOVA) เปรียบเทียบทักษะการดำเนินชีวิตด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหนึ่งตัวแปร (Univariate Test) และทดสอบภายหลังด้วยวิธี Scheffe's สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีทักษะการดำเนินชีวิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกัน มีทักษะการดำเนินชีวิต ด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการกำหนดแนวคิด ด้านการประเมินความเหมาะสมของนักเรียน ม.1 มีระดับการคิดต่ำกว่า ม.2 และ ม.2 มีระดับการคิดต่ำกว่า ม.3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ด้านการตัดสินใจของนักเรียนม.1 มีระดับการคิดต่ำกว่า ม.3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและระดับชั้นที่ส่งผลต่อทักษะการดำเนินชีวิต

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ซึ่งปัจจุบันมีการส่งเสริมความสามารถทางการคิดวิเคราะห์อย่างแพร่หลาย และมักยึดแนวคิดของบลูมเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติเพื่อเน้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการโดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ จากส่วนย่อยสู่ส่วนใหญ่ และเชื่อมความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ เข้าด้วยกันจนสามารถสรุปอย่างเป็นหลักการโดยมีเหตุผลรองรับ (Bloom. 1956: 6-9 ,201-207) เนื่องจากเป็นความสามารถที่ส่งผลให้บุคคลสามารถนำไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมให้เกิดความสุขความสมหวังดังที่ตนปรารถนา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุระหว่าง 11-12 ปี เพราะเด็กวัยนี้จะเริ่มมีการพัฒนาทางปัญญา ด้านการคิดได้อย่างต่อเนื่องและสามารถคิดได้อย่างซับซ้อนมากขึ้น (สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์. 2550; อ้างอิงจาก Piaget. 1972) ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ที่อิงเนื้อหา 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาอังกฤษ และใช้ขอบเขตความรู้ด้านข้อมูลและกระบวนการคิดตามแนวคิดของมาร์ซาโนเพื่อเป็นกรอบในการสร้างข้อคำถามในครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งสิ้น 434 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,143 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 38,403 คน ดังตาราง 1 ตาราง 1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามขนาดโรงเรียน

โรงเรียนขนาด	จำนวนโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
เล็ก	152	185	4,555
กลาง	133	307	9,723
ใหญ่	149	651	24,125
รวม	434	1,143	38,403

ที่มา: สำนักยุทธศาสตร์การศึกษา สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร. 2554: สถิติจำนวนนักเรียน ห้องเรียน โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำแนกรายโรงเรียน ปีการศึกษา 2554. หน้า 1-36.

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ได้โรงเรียนทั้งหมด 14 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,255 คน แบ่งเป็น ขนาดเล็ก 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 149 คน ขนาดกลาง 4 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 318 คน ขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 788 คน โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

ขั้นที่ 1 จำแนกโรงเรียนที่มีอยู่ 434 โรงเรียน ออกเป็น 3 ขนาด ตามเกณฑ์การแบ่งขนาดของสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร (2554: ออนไลน์) คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ จำแนกการแบ่งโรงเรียนตามเกณฑ์การแบ่งของสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ดังนี้

เกณฑ์การแบ่งโรงเรียนของสำนักงานศึกษาของกรุงเทพมหานคร

โรงเรียนขนาดเล็ก	จำนวนนักเรียนน้อยกว่า	400	คน
โรงเรียนขนาดกลาง	จำนวนนักเรียนตั้งแต่	401-800	คน
โรงเรียนขนาดใหญ่	จำนวนนักเรียนมากกว่า	801	คนขึ้นไป

จากการสำรวจ พบว่า โรงเรียนขนาดเล็กมี 152 โรงเรียน 185 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 4,555 คน โรงเรียนขนาดกลางมี 133 โรงเรียน 307 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 9,723 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่มี 149 โรงเรียน 651 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 24,125 คน

ขั้นที่ 2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการอาศัยการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรจากสูตรการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (มยุรี ศรีชัย. 2538: 105) โดยมีข้อมูลในการประมาณค่าของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. กำหนดระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence : $1-\alpha$) ร้อยละ 99
2. กำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน ($e = Z_{.05/2} S_{\bar{X}}$) เท่ากับ 1.00 คะแนน จากคะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

3. ค่าประมาณความแปรปรวนของประชากร (σ^2) ของกลุ่มโรงเรียนขนาดต่างๆ ซึ่งได้จากการนำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 321 คน ได้แก่ โรงเรียนวัดศาลาครืน โรงเรียนวัดมงคลวราราม โรงเรียนวัดบางบอน และโรงเรียนนาหลวง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการ

สรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) จำนวน 105 ข้อ ซึ่งพบว่าค่าความแปรปรวนที่ได้เท่ากับ 165.637, 138.651, และ 237.222 ตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยได้นำค่าความแปรปรวนนี้ไปใช้ประมาณค่าของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนแต่ละขนาดไม่แตกต่างกันจึงใช้การหาสัดส่วนโดยใช้สูตรที่ N ไม่เท่ากัน

$$W_g = \frac{N_g}{N}$$

W_g แทน สัดส่วนของนักเรียนของโรงเรียนแต่ละขนาด

N_g แทน จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแต่ละขนาด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

หาสัดส่วนของจำนวนนักเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาดได้เท่ากับ 0.119, 0.253 และ 0.628 ตามลำดับ

ทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนแต่ละขนาดไม่แตกต่างกันจึงใช้การหาสัดส่วนโดยใช้สูตรที่ N ไม่เท่ากัน

$$n = \frac{\sum_{g=1}^k \frac{N_g^2 \sigma_g^2}{W_g}}{\frac{N^2 e^2}{Z^2} + \sum_{g=1}^k N_g \sigma_g^2}$$

โดย $e = 1$ ความเชื่อมั่น 99%

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N_g แทน จำนวนนักเรียนในโรงเรียนแต่ละขนาด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรดังกล่าวต้องสุ่มตัวอย่างจำนวนประมาณ 1,255 คน สุ่มจำนวนนักเรียน จากโรงเรียนแต่ละขนาดตามสัดส่วนได้ดังนี้

โรงเรียนขนาดเล็ก = $0.119 \times 1,255 = 149.35$ ใช้จริง 149 คน

โรงเรียนขนาดกลาง = $0.253 \times 1,255 = 317.51$ ใช้จริง 318 คน

$$\text{โรงเรียนขนาดใหญ่} = 0.628 \times 1,255 = 788.14 \text{ ใช้จริง } 788 \text{ คน}$$

จากข้อมูลจำนวนประชากรและข้อมูลสำหรับการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยนำไปคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 1,255 คน แบ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 149 คน โรงเรียนขนาดกลาง 318 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 788 คน

ขั้นที่ 3 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการสุ่ม ดังนี้

1. ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขนาดโรงเรียนเป็นตัวแปรแบ่งชั้น (Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) สุ่มโรงเรียนมา 3% ของแต่ละขนาดโรงเรียน ได้โรงเรียนทั้งหมด 14 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,255 คน แบ่งเป็น ขนาดเล็ก 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 149 คน ขนาดกลาง 4 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 318 คน ขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 788 คน

2. ทำการสุ่มนักเรียนจากโรงเรียนแต่ละโรงเรียน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามที่กำหนดโดยการเทียบสัดส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนในแต่ละโรงเรียนกับจำนวนทั้งหมดตามขนาดโรงเรียนซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างตามขนาดโรงเรียนที่ได้คำนวณเอาไว้ทั้งหมด 1,255 คน ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดสอบ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

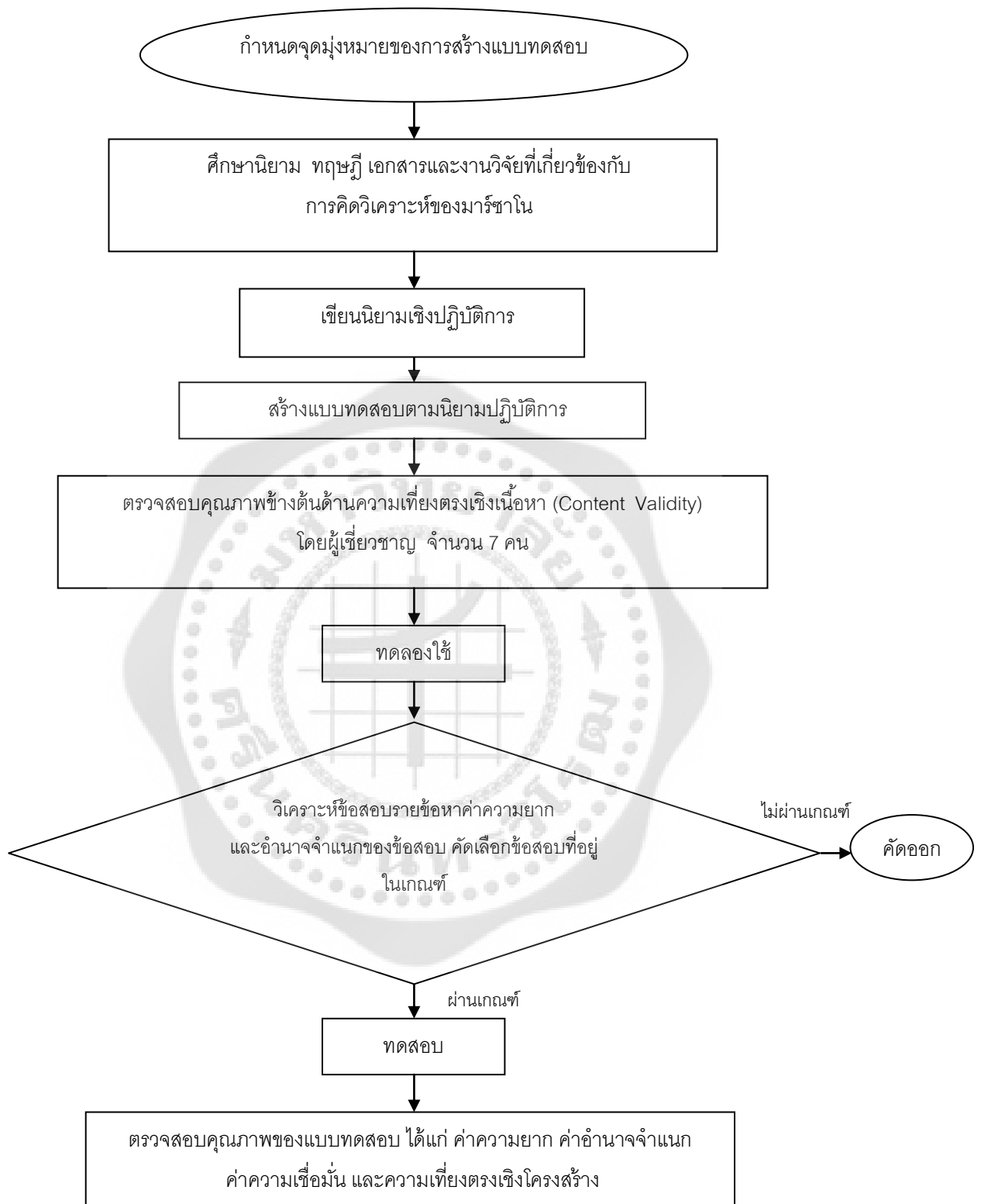
ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน ป.6 (คน)
เล็ก	วัดขุนจันทร์	28
	วัดคลองเตย	41
	วัดตลิ่งชัน	30
	วัดใหม่พิเรนทร์	21
	วัดหัวลำโพง	29
	รวม 5 โรงเรียน	149

ตาราง 2 (ต่อ)

โรงเรียนขนาด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน ป.6 (คน)
กลาง	วัดสน	51
	วัดสุวรรณ	112
	บ้านลาดพร้าว	81
	วัดบางนาใน	71
	รวม 4 โรงเรียน	318
ใหญ่	บางแค	150
	วัดนาคนิมิตร	144
	เบญจมาบพิตร	89
	ลอยสายอนุสรณ์	68
	บางขุนเทียนศึกษา	337
	รวม 5 โรงเรียน	788
รวมทุกโรงเรียน 14		1,255

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ มาซาร์โน (Marzano's taxonomy) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากภาพข้างต้น สามารถแสดงรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบ

1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2. ศึกษาานิยาม แนวคิดของมาร์ซาโน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบ โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)

2.2 ศึกษาตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาการเขียนข้อคำถามเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)

3. สร้างนิยามปฏิบัติการของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) จำนวน 1 ฉบับ ตามที่ได้นิยามไว้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สร้างเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวถูก 1 ตัวเลือก จำนวน 112 ข้อ โดยอิงเนื้อหา 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้และนำขอบเขตความรู้ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ด้านข้อมูลและกระบวนการคิด เพื่อนำมาประกอบในการสร้างข้อคำถามการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน 5 ด้านคือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) โดยยึดตามจำนวนข้อให้ครอบคลุมทฤษฎี ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนข้อสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (112 ข้อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้ วิชา	ทฤษฎีทางการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน									
	จับคู่		จัดหมวดหมู่		วิเคราะห์ ข้อผิดพลาด		สรุปเป็น หลักเกณฑ์ ทั่วไป		สรุปเป็น หลักเกณฑ์ เฉพาะ	
	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด
ภาษาไทย	1	2	3,4,5	12	6	7	8,13, 14	9	10	11, 15
คณิตศาสตร์	16, 24, 29	17	25	18, 30	19	20, 21	26, 27, 31	22	23	28
วิทยาศาสตร์	32	33	34	35	42	43	37	36	38, 40	39, 41
สังคมศึกษา	44	45, 57, 58	46	47	48	49, 55	50	51, 54	52	53, 56
สุขศึกษาและ พลศึกษา	64	59	65	60	67	61	66	62	68	63
ศิลปะ	69, 79	70, 80	81	71, 72	73, 82, 83	74, 85	75, 84	76	77	78
การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	86, 96	87	88, 97	89	90	91	92, 98, 99	93	94	95
ภาษาอังกฤษ	106, 111	110	104	105	112	108	100	107, 109	101, 103	102

5. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบจำนวน 7 คน แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนประถมศึกษา 4 คน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ ให้ 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามนิยาม ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตรงตามนิยาม และให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตามนิยาม โดยคัดเลือกและปรับแก้ข้อคำถามตามผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คน ได้จำนวนข้อสอบจำนวน 105 ข้อ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.57 –1.00

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว จำนวน 105 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองใช้ ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนขนาด เล็ก กลาง ใหญ่ จำนวน 321 คน ได้แก่ โรงเรียนวัดศาลาศรีน โรงเรียนวัดมงคลวราราม โรงเรียนวัดบางบอน และโรงเรียนนาหลวง ตามลำดับ แล้วนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อดังนี้

6.1 ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษาในข้อคำถาม และความเหมาะสมของรูปแบบข้อสอบ

6.2 กำหนดเวลา (Time Limit) ในการให้นักเรียนทำแบบทดสอบ โดยใช้เวลาที่นักเรียน 90 เปอร์เซ็นต์ทำข้อสอบเสร็จเรียบร้อย

6.3 หาค่าความยาก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20-0.80 พบว่าข้อสอบมีค่าความยาก ระหว่าง 0.24-0.78

6.4 หาค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่า มีค่าระหว่าง 0.21-0.80 และได้ข้อสอบเพื่อใช้ในการทดสอบ จำนวน 80 ข้อ ดังตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนข้อสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (80 ข้อ)

กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิชา	ทฤษฎีทางการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน									
	จับคู่		จัดหมวดหมู่		วิเคราะห์ ข้อผิดพลาด		สรุปเป็น หลักเกณฑ์ ทั่วไป		สรุปเป็น หลักเกณฑ์ เฉพาะ	
	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด	ข้อมุด	กระบวนการคิด
ภาษาไทย	41	42	43	48	45	44	49	46	47	50
คณิตศาสตร์	7	1	8	2	3	4	9	5	6	10
วิทยาศาสตร์	51	52	53	54	58	60	56	55	57	59
สังคมศึกษา	11	20	12	13	14	15	16	18	17	19
สุขศึกษาและ พลศึกษา	26	21	27	22	29	23	30	24	28	25
ศิลปะ	67	61	68	62	69	63	70	64	65	66
การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	71	72	73	74	75	76	78	77	79	80
ภาษาอังกฤษ	39	38	34	35	40	36	31	37	33	32

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว แบบเลือกตอบ จำนวน 80 ข้อ ตามแนวคิดของ มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 กลุ่มทดสอบ จำนวน 1,255 คน แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

7.1 หาค่าความยากของแบบทดสอบ เพื่อหาสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด มีค่า 0.23-0.80

7.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เพื่อแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงและกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ต่ำ ซึ่งคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์แบบพ้อยท์ไบซีเรียล ($r_{p.bis}$) มีค่า 0.21-0.53

7.3 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) โดยใช้การคำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20 หรือ KR-20) มีค่า 0.90

7.4 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ได้ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 3.71 ($P=0.59$) ค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 1 ฉบับ จำนวน 80 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบสถานการณ์ที่อิง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวนกลุ่มสาระละ 16 ข้อคำถามที่อาศัยการบูรณาการความรู้ทั่วไปในกลุ่มสาระต่างๆ มาใช้ในการตอบข้อคำถาม โดยเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกข้อละ 1 ตัวเลือก นักเรียนตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

ตัวอย่างเครื่องมือ

แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้วัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ในข้อที่คิดว่าถูกที่สุด

แม่ให้เงินเด็กชายหนุ่ม 150 บาท เพื่อไปซื้ออุปกรณ์การเรียนต่างๆ เขาเลือกซื้อไม้บรรทัด 1 อัน ราคา 5 บาท ดินสอ 1 แท่ง ราคา 5 บาท ปากกา 2 ด้าม ราคาด้ามละ 10 บาท สมุดบันทึก 2 เล่ม ราคาเล่มละ 15 บาท กล่องดินสอ 1 กล่อง ราคาถาดละ 25 บาท เมื่อเด็กชายหนุ่มเลือกซื้อของเสร็จ เขาให้ธนบัตรฉบับละ 100 บาทแก่คนขาย ปรากฏว่าคนขายทอนเงินเป็นเหรียญ 10 บาท จำนวน 2 เหรียญ เด็กชายหนุ่มจึงบอกกับคนขายว่าทอนเงินเกิน คนขายเห็นดังนั้น จึงชมเชยว่าเด็กชายหนุ่มเป็นเด็กที่ดี

1. ข้อใดมีวิธีคิดหาคำตอบเหมือนกับสถานการณ์ที่กำหนด?
 - ก. พี่ชายขนม 15 ชิ้น ชีส 30 บาท จะได้เงินกี่บาท?
 - ข. เก่งมีเงิน 50 บาท แม่ให้อีก 25 บาท เก่งมีเงินกี่บาท?
 - ค. สมใจมีเงิน 60 บาท แบ่งให้น้อง 5 คนเท่าๆ กัน จะได้คนละกี่บาท?
 - *ง. ดอยคำมีเงิน 75 บาท ซื้อสบู่ 10 บาท ยาสีฟัน 15 บาท เหลือเงินเท่าไร?
2. ราคาอุปกรณ์การเรียน ข้อใดมีค่าเท่ากัน?
 - ก. ดินสอ 2 แท่ง เท่ากับ สมุด 1 เล่ม
 - ข. สมุด 1 เล่ม เท่ากับ ปากกา 2 ด้าม
 - ค. ปากกา 1 ด้าม เท่ากับ ดินสอ 4 แท่ง
 - *ง. ไม้บรรทัด 5 อัน เท่ากับ กล่องดินสอ 1 กล่อง
3. คนขายทอนเงินให้เด็กชายหนุ่มเกินไปกี่บาท?
 - *ก. 5 บาท
 - ข. 10 บาท
 - ค. 15 บาท
 - ง. 20 บาท
4. ถ้านักเรียนเป็นเด็กชายหนุ่มจะคืนเงินให้คนขายหรือไม่ เพราะเหตุใด?
 - *ก. คืน เพราะไม่ควรคดโกงผู้อื่น
 - ข. ไม่คืน เพราะไม่ใช่ความผิดของเรา
 - ค. คืน เพราะคนขายน่าสงสาร ทำงานหาเงินยาก
 - ง. ไม่คืน เพราะคนขายได้กำไรจากการขายอยู่แล้ว
5. เด็กชายหนุ่มจะต้องนำเงินไปคืนแม่ จำนวนกี่บาท ?
 - ก. 60 บาท
 - *ข. 65 บาท
 - ค. 70 บาท
 - ง. 75 บาท

เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน

เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน และถ้าตอบคำถามผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ หรือเว้นว่างไว้ในข้อนั้นๆ ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของการให้คะแนน

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมดของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ มีจำนวน 80 ข้อ คะแนนสูงสุดเท่ากับ 80 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน โดยการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

การแปลความหมายคะแนนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ทั้งหมดทั้งฉบับ (80 ข้อ)

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
64.00 - 80.00	มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับสูง
48.00 - 27.19	มีความสามารถทางการวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
32.00 - 20.39	มีความสามารถทางการวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับปานกลาง
16.00 - 31.99	มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
0.00 - 15.99	มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่อยู่ในระดับต่ำ

การแปลความหมายคะแนนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (ด้านละ 16 ข้อ)

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
12.80 - 16.00	มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะอยู่ในระดับสูง
9.60 - 12.79	มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะอยู่ในระดับค่อนข้างสูง
6.40 - 9.59	มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะอยู่ในระดับปานกลาง

- 3.20 – 6.39 มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
- 0.00 – 3.19 มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะอยู่ในระดับต่ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในช่วงเดือนมกราคม-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนดวัน เวลา สถานที่ วิธีดำเนินการสอบ และจัดประชุมชี้แจงครูที่ได้รับการคัดเลือกให้มาดำเนินการสอบ ในครั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดี
3. เตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง วางแผนดำเนินการสอบและให้คำแนะนำแก่ครูผู้ดำเนินการสอบ ดังนี้
 - 3.1 ครูอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจในวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ เพื่อให้นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบ ดังนี้
 - 3.1.1 เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและประเมินตนเอง ด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนรายบุคคล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองต่อไป
 - 3.1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้ในข้อสอบ O-NET หรือ NT นักเรียนสามารถฝึกฝนและประเมินตนเองได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้และเป็นแบบทดสอบที่นักเรียนจะได้นำความรู้เดิมของตนเองมาใช้เพื่อวิเคราะห์ตอบข้อคำถามในครั้งนี้
 - 3.1.3 เพื่อประเมินความสามารถทางคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมของโรงเรียน
 - 3.2 ครูอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือทำแบบทดสอบ

4. นำผลที่ได้จากการทดสอบวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อไป

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดกระทำและทำการวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดลองเครื่องมือ มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) โดยการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC)
2. ตรวจสอบค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) เพื่อหาสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกต้องเมื่อเทียบกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
3. ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) ที่แยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงและกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ต่ำได้อย่างถูกต้อง โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบเซรียล (Point-biserial correlation coefficient)
4. ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน
5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ (Construct Validity) โดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. ค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) วิเคราะห์โดยสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 192-220) ดังนี้

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

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) คำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพ้อยท์ไบซีเรียล ($r_{p.bis}$) (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 192-220) คำนวณจากสูตร

$$r_{p.bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_f}{S_t} \times \sqrt{pq}$$

เมื่อ	$r_{p.bis}$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	\bar{X}_p	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นได้
	\bar{X}_f	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นไม่ได้
	S_t	แทน	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับนั้น
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นได้
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)

5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 198-200)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)
S_r^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

6. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542: 52-60 และสุภมาศ อังศุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชณีกุล ภิญญโณภานุวัฒน์. 2554: 24-38) โดยพิจารณาจากดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

6.1 ค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ โดยมีความน่าจะเป็นมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้

6.2 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมบูรณ์ (AGFI) มีค่าเท่ากับ 1 หรือเข้าใกล้ 1

6.3 ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (CFI) มีค่าเท่ากับ 1 หรือเข้าใกล้ 1

6.4 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (การทดลองใช้ (Try out)) เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (การทดสอบ) ดังนี้

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน

2.2 ความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) เพื่อหาสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) เพื่อแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงและกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ต่ำ ซึ่งคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์แบบพ้อยท์ไบซีเรียล ($r_{p,bis}$)

2.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ด้วยวิธีการหาค่า KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson procedure)

2.4 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบด้วยวิธีการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างคะแนนเป็นรายข้อกับคะแนนทั้งฉบับด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่าง ๆ ในการนำเสนอดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	จำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบ
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

p	แทน	ค่าความยากของข้อคำถามเป็นรายข้อ
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเป็นรายข้อ
SE	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักองค์ประกอบ
\mathcal{E}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัด
R^2	แทน	สัดส่วนความแปรผันร่วมระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับกับองค์ประกอบรวมที่ต้องการวัด
χ^2	แทน	ค่าจาก χ^2 - distribution
AGFI	แทน	ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องของกลมกลืนเชิงสัมบูรณ์
CFI	แทน	ดัชนีวัดความสอดคล้องของกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์
RMSEA	แทน	ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า
Analyze	แทน	ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน
MATCH	แทน	องค์ประกอบด้านการจับคู่
CLASS	แทน	องค์ประกอบด้านการจัดหมวดหมู่
ERROR	แทน	องค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด
GEN	แทน	องค์ประกอบด้านการสรุปเป็นหลักการทั่วไป
SPEC	แทน	องค์ประกอบด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (การทดลองใช้ (Try out)) เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 105 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 321 คน วิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่ามากกว่า 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ก่อนและหลังการคัดเลือกแบบทดสอบ (ทดลองใช้ N = 321)

องค์ประกอบของแบบวัด ความสามารถทางการคิด วิเคราะห์	ก่อนการคัดเลือก			หลังการคัดเลือก		
	K	p	r	K	p	r
การจับคู่	22	0.29-0.78	0.08-0.58	16	0.32-0.78	0.27-0.58
การจัดหมวดหมู่	21	0.24-0.73	0.17-0.77	16	0.24-0.73	0.25-0.77
การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	21	0.24-0.86	0.17-0.77	16	0.24-0.70	0.23-0.77
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป	23	0.30-0.69	-0.01-0.80	16	0.31-0.69	0.28-0.80
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ	18	0.28-0.68	0.18-0.75	16	0.28-0.68	0.21-0.75
รวมทั้งฉบับ	105	0.24-0.86	-0.01-0.80	80	0.24-0.78	0.21-0.80

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์จำนวน 105 ข้อ แบ่งเป็นด้านการจับคู่ จำนวน 22 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.08-0.58 ด้านการจัดหมวดหมู่ จำนวน 21 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.24-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.17-0.77 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด จำนวน 21 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.24-0.86 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.17-0.77 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป จำนวน 23 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.01-0.80 และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ จำนวน 18 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.68 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.18-0.75

เมื่อคัดแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยต้องการข้อคำถามจำนวน 80 ข้อ แบ่งเป็น ด้านการจับคู่ (Matching) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.32-0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-0.58 ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.24-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.77 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.24-0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.80 และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.68 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.75

โดยข้อคำถาม จำนวน 80 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.24-0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (การทดสอบ)

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน

องค์ประกอบ	ขนาดโรงเรียน	ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์			การแปลความหมาย
		N	\bar{X}	S.D	
การจับคู่	เล็ก	149	8.13	3.05	ปานกลาง
	กลาง	318	9.76	2.69	ค่อนข้างสูง
	ใหญ่	788	9.51	3.19	ปานกลาง
รวม		1,255	9.41	3.09	ปานกลาง
การจัดหมวดหมู่	เล็ก	149	7.11	2.52	ปานกลาง
	กลาง	318	8.99	2.65	ปานกลาง
	ใหญ่	788	8.77	2.80	ปานกลาง
รวม		1,255	8.63	2.79	ปานกลาง
การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	เล็ก	149	6.97	2.90	ปานกลาง
	กลาง	318	8.38	2.58	ปานกลาง
	ใหญ่	788	8.37	2.97	ปานกลาง
รวม		1,255	8.21	2.90	ปานกลาง
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป	เล็ก	149	7.72	2.65	ปานกลาง
	กลาง	318	8.59	2.78	ปานกลาง
	ใหญ่	788	7.92	2.82	ปานกลาง
รวม		1,255	8.07	2.80	ปานกลาง

ตาราง 6 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ขนาด โรงเรียน	ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์			การแปล ความหมาย
		N	\bar{X}	S.D	
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ เฉพาะ	เล็ก	149	8.34	2.77	ปานกลาง
	กลาง	318	8.78	2.71	ปานกลาง
	ใหญ่	788	8.37	2.87	ปานกลาง
รวม		1,255	8.47	2.83	ปานกลาง
รวม	เล็ก	149	38.28	11.76	ปานกลาง
	กลาง	318	44.50	10.87	ปานกลาง
	ใหญ่	788	42.95	12.44	ปานกลาง
รวม		1,255	42.79	12.10	ปานกลาง

จากตาราง 6 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.79 โดยนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ใน ระดับปานกลางเท่ากัน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.28, 44.50, 42.95 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า ด้านการจับคู่ โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถ ทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.41 โดยนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก มี ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 8.13 นักเรียนโรงเรียนขนาด กลาง มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง คะแนนเฉลี่ย 9.76 นักเรียนโรงเรียน ขนาดใหญ่ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 9.51

ด้านการจัดหมวดหมู่ โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับ ปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.63 โดยนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มี ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.11, 8.99, 8.77 ตามลำดับ

ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.21 โดยนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มี ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.97, 8.38, 8.37 ตามลำดับ

ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.07 โดยนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.72, 8.59, 7.92 ตามลำดับ

ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.47 โดยนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.34, 8.78, 8.37 ตามลำดับ

2.2 ความยากของข้อสอบ (Difficulty) เพื่อหาสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูก เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) เพื่อแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงและกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ต่ำ ซึ่งคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์แบบพ้อยท์ไบซีเรียล ($r_{p,bis}$)

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ครั้งที่ 1 (การทดลองใช้) จำนวน 80 ข้อ ไปทดสอบจริงกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,255 คน ตรวจสอบค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

การจับคู่			การจัดหมวดหมู่			การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด			การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป			การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ		
ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.76	0.30	2	0.80	0.48	3	0.56	0.36	5	0.63	0.39	6	0.79	0.32
7	0.64	0.41	8	0.58	0.36	4	0.80	0.49	9	0.50	0.34	10	0.69	0.42
11	0.39	0.36	12	0.52	0.41	14	0.58	0.36	16	0.70	0.37	17	0.61	0.38
20	0.54	0.25	13	0.41	0.22	15	0.75	0.42	18	0.71	0.49	19	0.51	0.34
21	0.58	0.37	22	0.55	0.45	23	0.43	0.41	24	0.32	0.23	25	0.54	0.42
26	0.37	0.21	27	0.72	0.53	29	0.54	0.44	30	0.30	0.38	28	0.78	0.48
38	0.45	0.43	34	0.28	0.21	36	0.32	0.27	31	0.23	0.21	32	0.52	0.31

ตาราง 7 (ต่อ)

การจับคู่			การจัดหมวดหมู่			การวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด			การสรุปเป็น หลักเกณฑ์ ทั่วไป			การสรุปเป็น หลักเกณฑ์ เฉพาะ		
ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
39	0.37	0.33	35	0.45	0.35	40	0.35	0.24	37	0.39	0.30	33	0.37	0.21
41	0.76	0.38	43	0.38	0.23	44	0.36	0.23	46	0.55	0.28	47	0.70	0.42
42	0.79	0.41	48	0.56	0.26	45	0.28	0.25	49	0.65	0.32	50	0.59	0.27
51	0.70	0.46	53	0.67	0.42	58	0.34	0.24	55	0.54	0.22	57	0.40	0.23
52	0.51	0.31	54	0.67	0.37	60	0.50	0.34	56	0.69	0.45	59	0.33	0.22
61	0.48	0.33	62	0.69	0.40	63	0.71	0.40	64	0.52	0.34	65	0.39	0.37
67	0.58	0.34	68	0.43	0.27	69	0.67	0.44	70	0.61	0.43	66	0.61	0.36
71	0.59	0.35	73	0.61	0.40	75	0.38	0.23	77	0.50	0.31	79	0.32	0.24
72	0.52	0.44	74	0.29	0.25	76	0.57	0.47	78	0.47	0.39	80	0.42	0.31

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบ ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ จำนวน 80 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสม นำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 1,255 คน นำมาตรวจให้คะแนน และนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ สรุปได้ดังตาราง 8

ตาราง 8 สรุปค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำแนกเป็นรายด้าน

ด้าน	r				รวม
	p	0.20-0.29	0.30-0.39	≥ 0.40	
การจับคู่ ($0.37 \leq p \leq 0.79$) ($0.21 \leq r \leq 0.46$)	0.20-0.40	26	11,39	-	3
	0.41-0.60	20	21,52,61,67,7	38,72	8
	0.61-0.80	-	1	7,42,51	5
รวม		2	9	5	16

ตาราง 8 (ต่อ)

ด้าน	r p	0.20-0.29	0.30-0.39	≥ 0.40	รวม
การจัดหมวดหมู่ ($0.28 \leq p \leq 0.80$) ($0.21 \leq r \leq 0.53$)	0.20-0.40	34,43,74	-	-	3
	0.41-0.60	13,48,68	8,35	12,22	7
	0.61-0.80	-	54	2,27,53,62,73	6
รวม		6	3	7	16
การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ($0.28 \leq p \leq 0.80$) ($0.23 \leq r \leq 0.49$)	0.20-0.40	36,40,44,45, 58,75	-	-	6
	0.41-0.60	-	3,14,60	23,29,76	6
	0.61-0.80	-	-	4,15,63,69	4
รวม		6	3	7	16
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป ($0.23 \leq p \leq 0.71$) ($0.21 \leq r \leq 0.49$)	0.20-0.40	24,31	30,37	-	4
	0.41-0.60	46,55	9,64,77,78	-	6
	0.61-0.80	-	5,16,49	18,56,70	6
รวม		4	9	3	16
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ ($0.32 \leq p \leq 0.79$) ($0.21 \leq r \leq 0.48$)	0.20-0.40	33,57,59,79	65	-	5
	0.41-0.60	50	19,32,80	25	5
	0.61-0.80	-	6,17,66	10,28,47	6
รวม		5	7	4	16

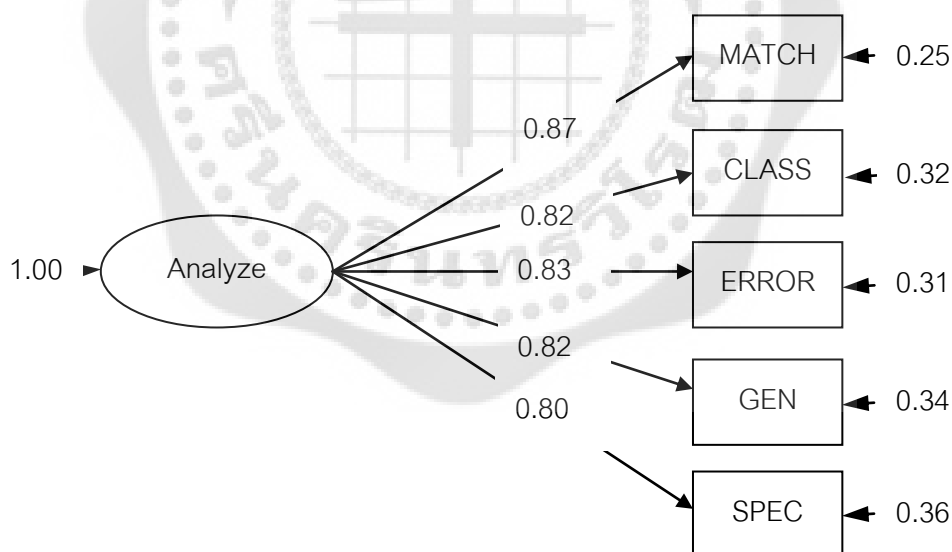
จากตาราง 8 สรุปได้ว่า ค่าความยากแต่ละด้าน อยู่ระหว่าง 0.23-0.80 และค่าอำนาจจำแนกแต่ละด้าน อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.53 ซึ่งแบ่งเป็น ด้านการจับคู่ (Matching) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37-0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.46 ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.53 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.49 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.49 และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.32-0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.48

2.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีการหาค่า KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson procedure)

ผู้วิจัยนำคะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดสอบนักเรียนจำนวน 1,255 คน มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ทั้งฉบับ มีค่า 0.90

2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ซึ่งเป็นการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านตามแนวคิดของมาซาร์โน (Mazarno's Taxonomy)

การวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนมาแบ่งเป็น 5 ส่วนย่อย ตามการคิดวิเคราะห์ของมาซาร์โน (Mazarno's Taxonomy) แล้วนำคะแนน 5 ส่วนย่อยของแต่ละองค์ประกอบมาทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ปรากฏว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังแสดงในภาพประกอบ 7



Chi-Square=3.71, df=5, P-value=0.59, RMSEA=0.00

ภาพประกอบ 7 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ จำแนกเป็นรายด้าน

จากภาพประกอบ 7 สรุปได้ว่า โมเดลความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จาก ค่าไค-สแควร์ (Chi-Square=3.71) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็น (P=0.59) ที่องศาอิสระ 5 ค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 นั่นคือ ค่าไค-สแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับ สมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลวิจัยสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประกอบกับค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืนเช่นเดียวกัน และจากการตรวจสอบความ เทียบตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบต่างทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้าน การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ ได้ผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตามแนวคิดของมาร์ซาโน

องค์ประกอบ	ค่านำหนัก องค์ประกอบ b(SE)	t-value	ความคลาดเคลื่อน จากการวัด (ϵ)	R ²
การจับคู่	0.87 (0.01)		0.25	0.75
การจัดหมวดหมู่	0.82 (0.02)	36.56	0.32	0.68
การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	0.83 (0.02)	37.24	0.31	0.69
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป	0.82 (0.02)	35.95	0.34	0.66
การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ	0.80 (0.02)	34.99	0.36	0.64

AGFI=1.00
CFI=1.00

จากตาราง 9 สรุปได้ว่า ค่านำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ตั้งแต่ 0.80-0.87 โดยด้านการจับคู่ มีค่านำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 0.87 รองลงมาได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ มีค่านำหนักองค์ประกอบ 0.83, 0.82, 0.82 และ 0.80 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณา ค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 และค่า CFI มีค่า 1.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

2.1 ค่าความยาก (Difficulty)

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

2.4 ค่าความเที่ยงตรง (Validity)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งสิ้น 434 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,143 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 38,403 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ได้โรงเรียนทั้งหมด 14 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,255 คน แบ่งเป็น ขนาดเล็ก 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 149 คน ขนาดกลาง 4 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 318 คน ขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 788 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) 5 ด้าน คือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่

(Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 1 ฉบับ จำนวน 80 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบสถานการณ์ที่อิง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวนกลุ่มสาระละ 16 ข้อคำถามที่อาศัยการบูรณาการความรู้ทั่วไปในกลุ่มสาระต่างๆ มาใช้ในการตอบข้อคำถาม โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวถูกข้อละ 1 ตัวเลือก นักเรียนตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ในช่วงเดือนมกราคม-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 ดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2. ติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนดวันเวลาสถานที่ วิธีดำเนินการสอบ และจัดประชุมชี้แจงครูที่ได้รับการคัดเลือกให้มาดำเนินการสอบ ในครั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดี

3. เตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง วางแผนดำเนินการสอบและให้คำแนะนำแก่ครูผู้ดำเนินการสอบ ดังนี้

3.1 ครูอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจในวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ เพื่อให้นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบ ดังนี้

3.1.1 เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและประเมินตนเอง ด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนรายบุคคล เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองต่อไป

3.1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้ในข้อสอบ O-NET หรือ NT นักเรียนสามารถฝึกฝนและประเมินตนเองได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้และเป็นแบบทดสอบที่นักเรียนจะได้นำความรู้เดิมของตนเองมาใช้เพื่อวิเคราะห์ตอบข้อคำถามในครั้งนี้

3.1.3 เพื่อประเมินความสามารถความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมของโรงเรียน

3.2 ครูอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือทำแบบทดสอบ

4. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

4.1. ตรวจสอบค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) เพื่อหาสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกเมื่อเทียบกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

4.2. ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) ที่แยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงและกลุ่มที่มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ต่ำได้อย่างถูกต้อง โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบเซรียล (Point-biserial correlation coefficient)

4.3 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

4.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ (Construct Validity) โดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

สรุปผลการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 80 ข้อ มีคุณภาพดังนี้

1. ค่าความยากของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.23-0.80 ซึ่งแบ่งเป็น ด้านการจับคู่ (Matching) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37-0.79 ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.80 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28-0.80 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.71 และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) 16 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.32-0.79

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.53 ซึ่งแบ่งเป็น ด้านการจับคู่ (Matching) 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.46 ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.53 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.49 ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.49 และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.48

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90

4. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อค่าสถิติจากการทดสอบความ

สอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้าน พบว่า โมเดลความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ตั้งแต่ 0.80-0.87 โดยด้านการจับคู่ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 0.87 รองลงมา ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.83, 0.82, 0.82 และ 0.80 ตามลำดับ และค่าไค-สแควร์ (X^2) มีค่า 3.71 ($p=0.59$) เมื่อพิจารณาค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์และการสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยใช้แนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ที่ครอบคลุมทั้ง 5 ด้านคือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) ได้แบบวัดจำนวน 80 ข้อ พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร มีค่าความยาก จำแนกตามเกณฑ์ โดยข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ดี) ($0.20 < p \leq 0.40$) มีจำนวน 21 ข้อ ข้อสอบที่ง่ายปานกลาง (ดีมาก) ($0.40 < p \leq 0.60$) จำนวน 32 ข้อ และข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ($0.60 < p \leq 0.80$) จำนวน 27 ข้อ แสดงว่าค่าความยากของแบบทดสอบมีระดับความยากที่กระจายตั้งแต่ยาก ปานกลางและง่าย โดยข้อคำถาม จำนวน 80 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.80 ซึ่งสอดคล้องกับพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544: 142-154) ที่ว่า ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.00-1.00 โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่าความยากพอเหมาะควรมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ จำนวน 80 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.53 มีข้อที่มีอำนาจจำแนกได้ปานกลาง ($0.20 \leq r \leq 0.29$) จำนวน 23 ข้อ ข้อที่จำแนกได้ดี ($0.30 \leq r \leq 0.39$) จำนวน 31 ข้อ ข้อที่จำแนกได้ดีมาก ($0.40 \leq r$) จำนวน 26 ข้อ แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีลักษณะกระจาย โดยข้อสอบส่วนมากมีอำนาจจำแนกดี สอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543: 185) ที่ว่า โดยทั่วไปแล้วข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ

0.20 และถ้าข้อสอบนั้นมีค่าอำนาจจำแนกเข้าใกล้ +1 ก็แสดงว่าข้อสอบนั้นสามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ถูกต้องสูงมาก จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าเป็นคุณภาพที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องมาจากขั้นตอนการวิจัยและผลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยมีการประเมินขั้นต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอน ประถมศึกษา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และมีการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยนำคะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดสอบนักเรียนจำนวน 1,255 คน มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ ด้วยวิธีการหาค่า KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Procedure) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ทั้งฉบับ มีค่า 0.90 ซึ่งบุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2545: 117) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การพิจารณาระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ ควรมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพของด้านความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ทั้งนี้เป็นเพราะแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นนั้น มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอ ข้อคำถามมีความชัดเจน การให้คะแนนมีความเป็นปรนัยและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนมากพอ จึงทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง สอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543: 315) ที่ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้แก่ ลักษณะคำถามแบบทดสอบจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงหากข้อคำถามมีความชัดเจน ความคงที่ของการให้คะแนนแบบทดสอบจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงหากแบบทดสอบมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีจำนวนมากพอ

3. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยพิจารณาจากดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ตั้งแต่ 0.80-0.87 โดยด้านการจับคู่ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 0.87 รองลงมา ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.83, 0.82, 0.82 และ 0.80 ตามลำดับ และค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่า 3.71 ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p) เท่ากับ 0.59 จะเห็นได้ว่า χ^2 ไม่มี

นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า ข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกับโมเดล โครงสร้างของผู้วิจัย สอดคล้องกับ คำกล่าวของ นางลักษณ วัชรชัย (2542 : 53-54 ; อ้างอิงจาก Joreskog and Sorbom. 1989: 23-28) ที่กล่าวว่า ค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์เท่าไร แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน สอดคล้องกับ สุภมาศ อังศุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชนีกุล ภิญญิภาณุวัฒน์. (2554: 27-29) ที่กล่าวว่า ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หากค่าสถิติ AGFI และค่า CFI มีค่ามากกว่า 0.90 และค่าสถิติ RMSEA มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงได้ว่า โมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ผ่านกระบวนการสร้างและมีส่วนประกอบของแบบทดสอบแบบทดสอบที่ครบถ้วนคือ มีความชัดเจนของข้อคำถาม และมีความยากเหมาะสม ประกอบกับการจัดการในการบริหารการสอบ ด้านเวลาที่ใช้สอบมีความเหมาะสม มีการอธิบายและทำความเข้าใจกับผู้สอบก่อนทำการทดสอบ และการตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย จึงส่งผลให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง สอดคล้องกับศิริชัย กาญจนวาสี. (2544: 118-123) ที่ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงมาจากแหล่งที่สำคัญ 4 แหล่งคือ ปัจจัยจากแบบสอบ ปัจจัยการบริหารการสอบและการตรวจให้คะแนน ปัจจัยจากผู้สอบและปัจจัยจากเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิง ซึ่งแต่ละแหล่งมีผลต่อความเที่ยงตรงแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้ สามารถให้ข้อเสนอแนะแบ่งแยกได้ 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะ ในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง ดังนั้นจึงควรนำไปวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อไป

1.2 ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้กับนักเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ดังนั้น ในการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนในระดับอื่นหรือต่างจังหวัดควรคำนึงถึงการนำไปใช้

เนื่องจากนักเรียนแต่ละระดับหรือแต่ละพื้นที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลถึงคุณลักษณะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโนโดยจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และให้ครอบคลุมขอบเขตความรู้ของมาร์ซาโน 3 ด้านคือ ด้านข้อมูล ด้านกระบวนการคิดและกระบวนการปฏิบัติ

2.2 ควรมีศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ตามทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน

2.3 ควรทำการศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่มีรูปแบบและจำนวนข้อที่แตกต่างกัน (G-Theory)





บรรณานุกรม

- กฤษฎา แก้วสิงห์. (2551). การศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2542). คลื่นลูกที่ 5 ปราชญ์สังคม: สังคมไทยที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่
21. กรุงเทพฯ: ชัคเซส มีเดีย.
- _____. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ชัคเซส มีเดีย.
- จรงค์ ตั้งละมัย. (2545). ผลการฝึกความคิดเห็นอเนกนัยในเนื้อหาต่างกันที่มีต่อความสามารถใน
การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- จุฬารัตน์ ต่อหิรัญ. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะ. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลียงเชียง.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2549). เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย: แนวทางสู่ความสำเร็จ. นนทบุรี:
ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ.
- ณาดยา อุทัยรัตน์. (2549). พัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มี
ระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนต่างกันในโรงเรียนกลุ่มรัตนโกสินทร์
กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ดลยา แต่งสมบุญ. (2551). *การศึกษามลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้กิจกรรมการแสวงหา และค้นพบความรู้ด้วยตนเองประกอบการประเมินตามสภาพจริงสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทศนา เขมมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ทศนา เขมมณี และคณะ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2537). *ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREL): สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย ทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- _____. (2542). *สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- นพวรรณ ศรีเกต. (2550). *การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นตยา ปิลันธนานนท์. (2536). *การพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ของครูสังคมศึกษา*. วารสาร ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 14: 182-187.
- นิลวรรณ เจตวรัญญ. (2549). *การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบกับ การสอนปกติ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2545). *การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2547). *การพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนและการสอนของครูแบบพึ่งตนเอง: รายงาน สังเคราะห์โครงการวิจัยแม่บท*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเชิด ชุมพล. (2547). *การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอำนวยการวิทย*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญศรี พรหมมาพันธ์. (2535). ลักษณะเครื่องมือวัดผลที่ดี, ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1-7.นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญานุษ สดาวรรณดี.(2548). การพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยานี จิตรเจริญ. (2543).ผลของการฝึกคิดโดยใช้เทคนิคหมวกความคิดหกใบที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2542). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร. _____ . (2544). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.
- พิสมัย สาระกุล. (2542). การสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎีเชาว์ปัญญาของสเตรนเบอร์ก. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภัทรมน ชันธาฤทธิ์. (2551). การสร้างชุดการสอนกิจกรรมแนะแนวเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือเขตมีนบุรีกรุงเทพมหานคร. ปริญญาานิพนธ์กศ.ม.(จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ: วี.เจ.พรินติ้ง.
- รุ่งนภา เบญจมาตย์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุริยสาส์น. _____ . (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก. _____ . (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุริยสาส์น. _____ . (2544). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.กรุงเทพฯ: สุริยสาส์น.

- ละออ กองรส. (2550). *การศึกษาเปรียบเทียบผลการคิดเอกลักษณ์ทางภาษา 6 แบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่างกัน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). *การคิด (Thinking)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ลาวรรณ โสมแพน. (2550). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมพร สุทัศนีย์, ม.ร.ว. (2544). *การทดสอบทางจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอฬสินธุ์: ปรสานการพิมพ์.
- สำนักการศึกษา. (2552). *มาตรฐานการศึกษาโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2554). *สถิติการศึกษา ปี 2554*. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2554, จาก <http://www.bemaeducation.in.th/>
- สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). *แนวทางการพัฒนาการคิดของชาติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10*. กรุงเทพฯ: วี จี พรินติ้ง.
- สำนักยุทธศาสตร์การศึกษา สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร. (2554). *สถิติจำนวนนักเรียนห้องเรียน โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำแนกรายโรงเรียน ปีการศึกษา 2554*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

- สุกัญญา ลีธีระ. (2549). ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเซาวันปีญญาของสเติร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภมาศ อังศุโชติ;สมถวิล วิจิตรวรรณมา; และรัชนีกุล ภิญญานุวัฒน์. (2554). สถิติวิเคราะห์ สำหรับ การวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL.กรุงเทพฯ: เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- สุภัทรรดา กุลยะ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูใช้โมเดลรูปตัววีที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวรรณ อรรถชิตวาทีน. (2552). การสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์. (2550). ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน. นนทบุรี: ซีซีเนอลิจฟิจลิงค์.
- สุวิทย์มูลคำ.(2547).กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนการพิมพ์.
- _____. (2548). กลยุทธ์การสอนคิดเชิงกลยุทธ์. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เสริม ทศศรี. (ตุลาคม 2544-มกราคม 2545). การสร้างเกณฑ์ปกติโดยใช้วิธีกำลังสองต่ำสุด. วารสารคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.1(1): 20-23.
- อนันต์ ศรีโสภา. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อาร์ม โพธิ์พัฒน์. (2550).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนมติ. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bassmajian, Ronald Keitg. (1978, July). *The Relationship Between Piagetian Cognitive Maturity and Scholastic Success of Students Enrolled in an Audio-Tutorial Biology Program*. Dissertation Abstracts International. 39(1): 210-A. Retrieved December 31, 2009 from <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/7810538>.

- Bergthold, Trisha A. (1999, October). *Patterns of Analytical Thinking and Knowledge Use in Students' Early Understanding of the Limit Concept*. Retrieved December 31, 2009 from <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/9925593>.
- Bloom, Benjamin S.(1956). *Taxonomy of Education Objectives Hand Book I: Cognitive Domain*. New York: David Mac Kay Company, Ince.
- _____.(1976).*Human Characteristic and School Learning*.New York : McGraw-Hill Book Company.
- Chesbro,R. (2008, September). *Using Grading Systems to Promote Analytical Thinking Skill,Responsibility,and Refection*. 32(1): 58-60. Retrieved July 1,2010,from http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/external_link_maincontentframe.jhtml?DARGS=/hww/results/results_common.jhtml.42.
- Eimers,S.P. (1987). *Effects of Reflective Thinking Instruction Taught Through the Philosophy for Children Program on the Reasoning Ability and Attitude Toward Teaching Thinking of Preservice Elementary Teachers*. Ed.D.University of Cincinnati.
- Elaine, K. Yakura. (2009). *Learning to See Enchancing Student Learning Through Videotaped Feedback*. 57(3): 117-183. Retrieved July 1,2010,from http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/external_link_maincontentframe.jhtml?DARGS=/hww/results/results_common.jhtml.42.
- Ennis, Robert H. (1985).A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skill. *Education Leadership*. 10(1985): 45 – 48.
- Liu,E,F;et al. (2004). *Assessing Higher-Order Thinking Using a Networked Portfolio System with Peer Assessment*. 31(2): 139-149. Retrieved July 1,2010,from http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/results/external_link_maincontentframe.jhtml?DARGS=/hww/results/results_common.jhtml.42.
- Lumpkin. Cynthai Rolen. (1991). "*Effect of Teaching Critical Thinking Skill on the Critical Thinking Ability,Achievement, and Retention of Social Student Content by Fifth and Sixth – graders,*' Dissertation Abstracts.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Educational Objectives*. California: Corwin Press.

- Rosman, Bernice L. (1966, December). *Analytic Cognitive Style in Children. Dissertation Abstracts International. 27(6): 2126- B.* Retrieved December 31, 2009 from <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/6612882>
- Russel, Alan M. (1956). *The Biotechnology Revolution: An International Perspective, Bright. Sussex: Wheat Sheaf.*
- Strenberg, Robert J. (1985, November). *Teaching Critical Thinking, Part 1 Are We Making Critical Mistake.* Phi Delta Kappan. 67(3): 194-197.
- Watson, G.; & Glaser, E. M. (1964). *Wattson Glaser Critical Thinking, Appraisal Manual.* New York: Horcourt , Brace and World.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
คุณภาพของเครื่องมือ

ตาราง 10 ดัชนีความสอดคล้องของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบคุณภาพของ
แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ (พิจารณาคัดเลือกค่า $IOC \geq 0.50$)

องค์ประกอบ	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่							IOC	ผลการ คัดเลือก
		1	2	3	4	5	6	7		
ด้านการจับคู่	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	2	1	1	0	1	1	0	1	0.71	คัดเลือกไว้
	16	0	0	0	1	1	-1	-1	0.00	คัดออก
	17	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	24	1	1	-1	1	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	29	0	0	-1	1	1	0	1	0.29	คัดออก
	32	0	0	1	1	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	33	1	0	0	1	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	44	1	0	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	45	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	57	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	58	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	59	1	1	1	1	1	0	1	0.86	คัดเลือกไว้
	64	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	69	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	70	0	1	0	1	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	79	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	80	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	86	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
87	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้	
106	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	
110	1	1	1	1	0	1	1	0.86	คัดเลือกไว้	
111	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	

ตาราง 10 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่							IOC	ผลการ คัดเลือก
		1	2	3	4	5	6	7		
ด้านการจัด หมวดหมู่	3	1	1	1	1	1	1	0	0.86	คัดเลือกไว้
	4	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	5	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	12	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	18	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	25	1	1	0	1	1	1	0	0.71	คัดเลือกไว้
	30	1	0	0	1	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	34	1	1	1	1	1	1	0	0.86	คัดเลือกไว้
	35	1	1	1	1	1	0	1	0.86	คัดเลือกไว้
	46	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	47	1	0	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	60	1	0	1	1	1	1	0	0.71	คัดเลือกไว้
	65	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	71	1	0	0	1	1	0	1	0.57	คัดเลือกไว้
	72	0	1	0	1	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	81	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
88	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	
89	0	1	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้	
97	1	1	0	1	1	0	1	0.71	คัดเลือกไว้	
104	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	
105	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	
ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด	6	1	0	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	7	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	19	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	20	1	1	1	1	0	1	1	0.86	คัดเลือกไว้

ตาราง 10 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่							IOC	ผลการ คัดเลือก
		1	2	3	4	5	6	7		
ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด	21	1	1	0	1	1	0	1	0.71	คัดเลือกไว้
	42	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	43	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	48	1	0	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	49	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	55	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	61	1	-1	1	1	1	1	0	0.57	คัดเลือกไว้
	67	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	73	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	74	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	82	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	83	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	85	0	1	0	1	1	1	0	0.57	คัดเลือกไว้
	90	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	91	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
108	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	
112	1	1	1	1	1	0	1	0.86	คัดเลือกไว้	
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์ทั่วไป	8	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	9	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	13	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	14	1	-1	-1	1	1	-1	1	0.14	คัดออก
	22	0	1	1	0	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	26	1	0	0	0	1	1	1	0.57	คัดเลือกไว้
	27	0	1	-1	0	1	-1	1	0.14	คัดออก
31	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้	

ตาราง 10 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่							IOC	ผลการ คัดเลือก
		1	2	3	4	5	6	7		
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์ทั่วไป	36	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	37	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	50	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	51	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	54	0	1	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	62	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	66	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	75	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	76	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	84	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	92	0	1	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	93	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	98	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	99	1	0	0	1	1	0	1	0.57	คัดเลือกไว้
	100	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
107	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้	
109	0	1	1	0	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้	
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์เฉพาะ	10	1	1	0	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	11	1	0	-1	1	1	1	1	0.57	คัดเลือกไว้
	15	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	23	0	1	-1	1	1	1	1	0.57	คัดเลือกไว้
	28	1	0	0	1	1	1	0	0.57	คัดเลือกไว้
	38	0	1	0	1	-1	-1	0	0.00	คัดออก
	39	0	0	0	1	1	0	1	0.43	คัดออก
	40	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 10 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่							IOC	ผลการ คัดเลือก
		1	2	3	4	5	6	7		
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์เฉพาะ	41	1	1	1	1	0	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	52	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	53	0	-1	0	1	0	0	1	0.14	คัดออก
	56	1	1	-1	1	1	1	0	0.57	คัดเลือกไว้
	63	0	1	1	1	1	1	0	0.71	คัดเลือกไว้
	68	1	0	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	77	1	1	1	0	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	78	0	1	1	1	1	1	1	0.86	คัดเลือกไว้
	94	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	95	0	1	1	0	1	1	1	0.71	คัดเลือกไว้
	101	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
	102	1	1	1	1	1	1	1	1.00	คัดเลือกไว้
103	1	1	1	1	1	0	1	0.86	คัดเลือกไว้	

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการ
คิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 105 ข้อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
ด้านการจับคู่ คัดเลือก 16 ข้อ	1	0.62	0.35	คัดเลือกไว้
	8	0.63	0.54	คัดเลือกไว้
	14	0.32	0.51	คัดเลือกไว้
	15	0.40	0.41	คัดออก
	26	0.47	0.31	คัดเลือกไว้
	27	0.45	0.31	คัดออก
	28	0.41	0.54	คัดเลือกไว้
	33	0.66	0.46	คัดเลือกไว้
	44	0.34	0.25	คัดออก
	48	0.40	0.50	คัดเลือกไว้
	49	0.51	0.39	คัดเลือกไว้
	51	0.67	0.58	คัดเลือกไว้
	52	0.78	0.40	คัดเลือกไว้
	65	0.71	0.47	คัดเลือกไว้
	66	0.48	0.35	คัดเลือกไว้
	75	0.41	0.38	คัดออก
	76	0.41	0.27	คัดเลือกไว้
	85	0.55	0.34	คัดเลือกไว้
86	0.29	0.08	คัดออก	
92	0.49	0.36	คัดเลือกไว้	
93	0.52	0.36	คัดเลือกไว้	
102	0.39	0.19	คัดออก	
ด้านการจัดหมวดหมู่ คัดเลือก 16 ข้อ	2	0.73	0.55	คัดเลือกไว้
	9	0.57	0.47	คัดเลือกไว้
	12	0.36	0.17	คัดออก

ตาราง 11 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
ด้านการจัดหมวดหมู่	16	0.44	0.26	คัดเลือกไว้
	17	0.34	0.40	คัดเลือกไว้
	29	0.46	0.43	คัดเลือกไว้
	34	0.60	0.52	คัดเลือกไว้
	42	0.33	0.30	คัดเลือกไว้
	43	0.42	0.36	คัดเลือกไว้
	53	0.36	0.26	คัดออก
	54	0.57	0.40	คัดออก
	55	0.40	0.39	คัดเลือกไว้
	62	0.60	0.32	คัดเลือกไว้
	67	0.59	0.38	คัดเลือกไว้
	68	0.57	0.46	คัดเลือกไว้
	77	0.67	0.61	คัดเลือกไว้
	80	0.69	0.44	คัดออก
	87	0.40	0.25	คัดเลือกไว้
	94	0.62	0.47	คัดเลือกไว้
95	0.24	0.77	คัดเลือกไว้	
103	0.30	0.20	คัดออก	
ด้านการวิเคราะห์	3	0.50	0.42	คัดเลือกไว้
ข้อผิดพลาด คัดไว้ 16 ข้อ	4	0.86	0.29	คัดออก
	5	0.55	0.77	คัดเลือกไว้
	18	0.44	0.40	คัดเลือกไว้
	19	0.61	0.41	คัดเลือกไว้
	24	0.47	0.17	คัดออก
	30	0.47	0.27	คัดเลือกไว้
	36	0.44	0.32	คัดเลือกไว้

ตาราง 11 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด	46	0.24	0.48	คัดเลือกไว้
	50	0.37	0.25	คัดเลือกไว้
	56	0.28	0.29	คัดเลือกไว้
	57	0.25	0.28	คัดเลือกไว้
	73	0.33	0.23	คัดเลือกไว้
	74	0.38	0.27	คัดเลือกไว้
	81	0.29	0.31	คัดออก
	82	0.59	0.43	คัดเลือกไว้
	88	0.49	0.35	คัดออก
	89	0.70	0.63	คัดเลือกไว้
	91	0.48	0.44	คัดออก
	96	0.35	0.26	คัดเลือกไว้
	97	0.51	0.54	คัดเลือกไว้
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์ทั่วไป คัดเลือกไว้ 16 ข้อ	6	0.61	0.49	คัดเลือกไว้
	10	0.46	0.40	คัดเลือกไว้
	13	0.45	0.36	คัดออก
	20	0.54	0.44	คัดเลือกไว้
	21	0.30	-0.01	คัดออก
	23	0.53	0.53	คัดเลือกไว้
	31	0.37	0.61	คัดเลือกไว้
	37	0.46	0.80	คัดเลือกไว้
	38	0.31	0.36	คัดเลือกไว้
	45	0.44	0.38	คัดเลือกไว้
	47	0.32	0.21	คัดออก
	58	0.46	0.35	คัดออก
	59	0.52	0.38	คัดเลือกไว้

ตาราง 11 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์ทั่วไป	63	0.62	0.46	คัดเลือกไว้
	69	0.56	0.37	คัดเลือกไว้
	70	0.67	0.45	คัดเลือกไว้
	78	0.33	-0.06	คัดออก
	79	0.69	0.50	คัดเลือกไว้
	90	0.49	0.54	คัดเลือกไว้
	98	0.42	0.28	คัดเลือกไว้
	99	0.48	0.39	คัดเลือกไว้
	104	0.33	0.16	คัดออก
	105	0.34	-0.14	คัดออก
ด้านการสรุปเป็น หลักเกณฑ์เฉพาะ คัดเลือกไว้ 16 ข้อ	7	0.64	0.47	คัดเลือกไว้
	11	0.57	0.52	คัดเลือกไว้
	22	0.48	0.40	คัดเลือกไว้
	25	0.38	0.21	คัดเลือกไว้
	32	0.43	0.52	คัดเลือกไว้
	35	0.68	0.57	คัดเลือกไว้
	39	0.49	0.56	คัดออก
	40	0.46	0.44	คัดเลือกไว้
	41	0.28	0.28	คัดเลือกไว้
	60	0.67	0.41	คัดเลือกไว้
	61	0.30	0.18	คัดออก
	64	0.60	0.52	คัดเลือกไว้
	71	0.35	0.29	คัดเลือกไว้
	72	0.36	0.28	คัดเลือกไว้
	83	0.33	0.38	คัดเลือกไว้
	84	0.63	0.38	คัดเลือกไว้

ตาราง 11 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r	ผลการคัดเลือก
	100	0.38	0.75	คัดเลือกไว้
	101	0.41	0.24	คัดเลือกไว้
ค่าความเชื่อมั่น	0.90			



ตาราง 12 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการ
 คณิตวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 80 ข้อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r
ด้านการจับคู่	1	0.76	0.30
	7	0.64	0.41
	11	0.39	0.36
	20	0.54	0.25
	21	0.58	0.37
	26	0.37	0.21
	38	0.45	0.43
	39	0.37	0.33
	41	0.76	0.38
	42	0.79	0.41
	51	0.70	0.46
	52	0.51	0.31
	61	0.48	0.33
	67	0.58	0.34
	71	0.59	0.35
72	0.52	0.44	
ด้านการจัดหมวดหมู่	2	0.80	0.48
	8	0.58	0.36
	12	0.52	0.41
	13	0.41	0.22
	22	0.55	0.45
	27	0.72	0.53
	34	0.28	0.21
	35	0.45	0.35
	43	0.38	0.23

ตาราง 12 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r
ด้านการจัดหมวดหมู่	48	0.56	0.26
	53	0.67	0.42
	54	0.67	0.37
	62	0.69	0.40
	68	0.43	0.27
	73	0.61	0.40
	74	0.29	0.25
ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	3	0.56	0.36
	4	0.80	0.49
	14	0.58	0.36
	15	0.75	0.42
	23	0.43	0.41
	29	0.54	0.44
	36	0.32	0.27
	40	0.35	0.24
	44	0.36	0.23
	45	0.28	0.25
	58	0.34	0.24
	60	0.50	0.34
	63	0.71	0.40
	69	0.67	0.44
	75	0.38	0.23
76	0.57	0.47	
ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป	5	0.63	0.39
	9	0.50	0.34
	16	0.70	0.37

ตาราง 12 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r
ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป	18	0.71	0.49
	24	0.32	0.23
	30	0.30	0.38
	31	0.23	0.21
	37	0.39	0.30
	46	0.55	0.28
	49	0.65	0.32
	55	0.54	0.22
	56	0.69	0.45
	64	0.52	0.34
	70	0.61	0.43
	77	0.50	0.31
	78	0.47	0.39
	ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ	6	0.79
10		0.69	0.42
17		0.61	0.38
19		0.51	0.34
25		0.54	0.42
28		0.78	0.48
32		0.52	0.31
33		0.37	0.21
47		0.70	0.42
50		0.59	0.27
57		0.40	0.23
59		0.33	0.22
65	0.39	0.37	

ตาราง 12 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อ	p	r
	66	0.61	0.36
	79	0.32	0.24
	80	0.42	0.31
ค่าความเชื่อมั่น	0.90		





ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 80 ข้อ ใช้เวลา 90 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ตามทฤษฎีของ มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) ประกอบด้วยทักษะย่อย 5 ด้านคือ ด้านการจับคู่ (Matching) ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying)
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อนักเรียนเลือกได้แล้ว ให้กากบาท (X) ลงในช่อง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบ ข้อ 0 ตัวเลือก ข

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

กรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับลงบนเครื่องหมายกากบาท (X) เดิม แล้วกากบาท (X) เลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากตัวเลือก ข เป็น ง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		X

4. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
5. อย่าเปิดแบบทดสอบจนกว่าจะได้รับสัญญาณให้ลงมือทำ
6. เมื่อสอบได้รับสัญญาณเตือนหมดเวลาในการทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบทันที

แบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1-6

แม่ให้เงินเด็กชายหนุ่ม 150 บาท เพื่อไปซื้ออุปกรณ์การเรียน เขาเลือกซื้อไม้บรรทัด 1 อัน ราคา 5 บาท ดินสอ 1 แท่ง ราคา 5 บาท ปากกา 2 ด้าม ราคาด้ามละ 10 บาท สมุดบันทึก 2 เล่ม ราคาเล่มละ 15 บาท กล่องดินสอ 1 กล่อง ราคาถ่วงละ 25 บาท เมื่อเด็กชายหนุ่มเลือกซื้อของเสร็จ เขาให้ธนบัตรฉบับละ 100 บาทแก่คนขาย ปรากฏว่าคนขายทอนเงินเป็นเหรียญ 10 บาท จำนวน 2 เหรียญ เด็กชายหนุ่มจึงบอกกับคนขายว่าทอนเงินผิด โดยทอนเงินเกิน คนขายเห็นดังนั้น จึงชมเชยว่าเด็กชายหนุ่มเป็นเด็กที่ดี

- | | |
|--|---|
| <p>1. ข้อใดมีวิธีคิดหาคำตอบเหมือนกับสถานการณ์ที่กำหนด?</p> <p>ก. พี่ชายขนม 15 ชื้น ชื้นละ 30 บาท จะได้เงินกี่บาท?</p> <p>ข. เก่งมีเงิน 50 บาท แม่ให้อีก 25 บาท เก่งมีเงินกี่บาท?</p> <p>ค. สมใจมีเงิน 60 บาท แบ่งให้น้อง 5 คนเท่าๆ กัน จะได้คนละกี่บาท?</p> <p>ง. ดอยคำมีเงิน 75 บาท ซื้อสบู่ 10 บาท ยาสีฟัน 15 บาท เหลือเงินเท่าไร?</p> <p>2. ราคาอุปกรณ์การเรียน ข้อใดมีค่าเท่ากัน?</p> <p>ก. ดินสอ 2 แท่ง เท่ากับ สมุด 1 เล่ม</p> <p>ข. สมุด 1 เล่ม เท่ากับ ปากกา 2 ด้าม</p> <p>ค. ปากกา 1 ด้าม เท่ากับ ดินสอ 4 แท่ง</p> <p>ง. ไม้บรรทัด 5 อัน เท่ากับ กล่องดินสอ 1 กล่อง</p> <p>3. คนขายทอนเงินให้เด็กชายหนุ่มเกินไปกี่บาท?</p> <p>ก. 5 บาท</p> <p>ข. 10 บาท</p> <p>ค. 15 บาท</p> <p>ง. 20 บาท</p> | <p>4. ถ้านักเรียนเป็นเด็กชายหนุ่มจะคืนเงินให้คนขายหรือไม่ เพราะเหตุใด?</p> <p>ก. คืน เพราะการคดโกงเป็นสิ่งที่ไม่ดี</p> <p>ข. ไม่คืน เพราะไม่ใช่ความผิดของเรา</p> <p>ค. คืน เพราะคนขายนำส่งสาร ทำงานหาเงินยาก</p> <p>ง. ไม่คืน เพราะคนขายได้กำไรจากการขายอยู่แล้ว</p> <p>5. เด็กชายหนุ่มจะเหลือเงินที่ต้องนำเงินไปคืนแม่จำนวนกี่บาท ?</p> <p>ก. 60 บาท</p> <p>ข. 65 บาท</p> <p>ค. 70 บาท</p> <p>ง. 75 บาท</p> <p>6. จากความสามารถในการคิดคำนวณของเด็กชายหนุ่ม เมื่อโตขึ้นอาชีพใดเหมาะสมกับเด็กชายหนุ่มมากที่สุด?</p> <p>ก. ครู</p> <p>ข. แพทย์</p> <p>ค. ตำรวจ</p> <p>ง. นายธนาคาร</p> |
|--|---|

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 7-10

ปิดเทอมที่ผ่านมา ปลื้มได้ไปเที่ยวหาลุงที่ศรีสะเกษ และได้เดินทางโดยรถไฟเป็นครั้งแรก สถานีรถไฟอยู่ห่างจากบ้านปลื้มประมาณ 3 กิโลเมตร ก่อนถึงสถานีรถไฟจะผ่านปั้มน้ำมัน ร้านอาหารตามสั่ง ห้างสรรพสินค้า สวนสาธารณะและร้านหนังสือ ปลื้มปั่นจักรยานออกจากบ้านเวลา 15.30 น. ก่อนถึงเวลารถออกประมาณ 1 ชั่วโมง เมื่อผ่านห้างสรรพสินค้าปลื้มพบเพื่อน 2 คน กำลังจะไปสวนสาธารณะ ปลื้มจึงเดินจูงรถคุยไปกับเพื่อนจนถึงสวนสาธารณะ แล้วจึงปั่นจักรยานต่อไปยังสถานีรถไฟ และพบรถไฟกำลังเคลื่อนออกจากสถานีพอดี

7. ข้อใดมีระยะทางเท่ากับระยะทางจากบ้านของปลื้มถึง

สถานีรถไฟ?

- ก. บ้านของบอมอยู่ห่างจากธนาคาร 300 เมตร
- ข. โรงเรียนของจอยอยู่ห่างจากอนามัย 2,500 เมตร
- ค. บ้านของบอยอยู่ห่างจากโรงพยาบาล 3,000 เมตร
- ง. ที่ทำการไปรษณีย์อยู่ห่างจากบ้านของจیب 3,050 เมตร

8. พาหนะในข้อใดใกล้เคียงกับที่ปลื้มใช้ในการเดินทางออก

จากบ้านมากที่สุด?

- ก. รถตุ๊กตุ๊ก
- ข. รถโดยสาร
- ค. รถสามล้อถีบ
- ง. รถมอเตอร์ไซด์

9. ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง?

- ก. ปลื้มไปบ้านลุงที่ภาคอีสาน
- ข. มีเพื่อน 2 คนไปเที่ยวศรีสะเกษกับปลื้ม
- ค. ร้านอาหารตามสั่งอยู่ใกล้กับสถานีไฟมากที่สุด
- ง. ปลื้มใช้เวลาเดินทางไปสถานีรถไฟประมาณ 1 ชั่วโมงครึ่ง

10. รถไฟออกจากสถานีเวลาเท่าใด?

- ก. 15.00 น.
- ข. 15.30 น.
- ค. 16.00 น.
- ง. 16.30 น.

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 11-20

การสร้างความสุขในชีวิตไม่ใช่แค่เรื่องรายได้ แต่รวมถึงความสุขด้านสิทธิความเป็นมนุษย์ที่คนจนมักคิดว่าตัวเองจน เพราะไม่เท่าเทียมกับผู้มีรายได้มากกว่าหรือจนเพราะไม่มีความรู้เท่า แต่ถ้าทุกคนได้ศึกษาหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งคือความพอเพียงที่ประกอบด้วย 3 ห่วง 2 เงื่อนไข คือ

1. ความพอประมาณ คือความพอดีที่ไม่มากไม่น้อยเกินไป และไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น
2. ความมีเหตุผล คือการตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้นจะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล
3. การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว คือการเตรียมตัวให้พร้อมรับผลการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น

โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ

ส่วนเงื่อนไขของความพอเพียง ประกอบด้วย

1. ความรู้ คือความรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้านและสามารถที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผน
2. คุณธรรม คือความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์ อุดม มีคามเพียรใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต

จากหลักการดังกล่าวจะสร้างให้ทุกคนตระหนักว่า ตนเองมีศักยภาพที่จะพัฒนาได้ หากมีความเพียรและความอดทน จึงต้องเน้นการพัฒนาคนให้มีความรู้ มีจิตใจที่เข้มแข็ง เข้าใจในภูมิสังคม และเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสม”

11. คำว่า “สิทธิความเป็นมนุษย์” หมายถึงข้อใด?

- ก. การมีความเสมอภาค
- ข. การมีฐานะเท่าเทียมกัน
- ค. การได้มีโอกาสได้เล่าเรียน
- ง. การได้รับการยอมรับในสังคม

12. ข้อใดเป็นปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จ?

- ก. ความรู้
- ข. ความเพียร
- ค. ความซื่อสัตย์
- ง. ความประหยัด

13. “เงื่อนไขความรู้” ในข้อความที่กล่าวไว้ในสถานการณ์ใด?

- ก. การศึกษาเล่าเรียน
- ข. การเสาะแสวงหาทรัพย์สิน
- ค. การปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนา
- ง. การแก้ปัญหาและการใช้ชีวิตประจำวัน

14. ข้อใดคือ การเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมที่สุด?

- ก. ใช้ให้ดีที่สุด
- ข. ใช้อย่างประหยัด
- ค. ใช้ให้ถูกกาลเทศะ
- ง. ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

15. การกระทำของใครสอดคล้องกับความมีเหตุผล?

- ก. สมรซื้อเข็มที่ห้างสรรพสินค้า
- ข. สมทรงซื้อทองกักตุนไว้ที่บ้าน
- ค. สมศรีซื้อรถจักรยานขี่มาโรงเรียน
- ง. สมชายซื้อสลากกินแบ่งเพื่อหวังรางวัล

16. ข้อความนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร?

- ก. การพัฒนาคน
- ข. รายได้ รายจ่าย
- ค. ความรวย ความจน
- ง. การดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม

17. ข้อใดให้ความหมายของคำว่า “พอประมาณ” ได้อย่างเหมาะสม?

- ก. การระมัดระวังในการใช้จ่าย
- ข. การคาดการณ์ในการดำเนินชีวิต
- ค. ความพอดีมีไม่มากหรือน้อยเกินไป
- ง. การคำนึงถึงเหตุและผลของการกระทำ

18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธียึดถือเป็นแบบอย่างในการดำรงชีวิตตามหลักการเศรษฐกิจพอเพียงในช่วงภาวะเศรษฐกิจของประเทศตกต่ำ?

- ก. ต้อม ตัดสินใจซื้อรถยนต์มือสอง
- ข. ต่าย ไปทานอาหารที่ร้านอาหารทุกสัปดาห์
- ค. ต้อย ซื้อเครื่องสำอางราคาถูกทางอินเทอร์เน็ต
- ง. ตีม นักรถประจำทางมาทำงานแทนการขับรถส่วนตัว

19. ข้อใดเป็นแนวทางปฏิบัติตนตามแนวเศรษฐกิจ

พอเพียงที่นักเรียนควรยึดเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตมากที่สุด?

- ก. ประกอบอาชีพด้วยความสุจริต
- ข. นำทรัพยากรมาใช้อย่างรู้คุณค่า
- ค. มีความประหยัด ลดความฟุ่มเฟือย
- ง. ใช้ความรู้ในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น

20. เศรษฐกิจพอเพียงเป็นระบบเศรษฐกิจที่ยึดหลักตรงกับสำนวนไทยในข้อใด?

- ก. น้ำขึ้นให้รีบตัก
- ข. ช้าๆ ได้พร้าเล่มงาม
- ค. ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน
- ง. เงินคืองานบันดาลสุข

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 21-25

ในการแข่งขันกรีฑาชิงแชมป์ประเทศไทย ในระยะทาง 800 เมตร มีตัวแทนจังหวัดที่ผ่านเข้าสู่อรอบชิงชนะเลิศ ดังนี้ เชียงราย นนทบุรี ชัยภูมิ น่าน สุรินทร์ สระบุรี ร้อยเอ็ด ราชบุรี เมื่อวิ่งไปได้ระยะเวลาหนึ่งปรากฏข้อมูลดังนี้

- 1) เชียงรายวิ่งได้ทาง 780 เมตร
 - 2) นนทบุรี อยู่หลังสระบุรี 10 เมตร แต่น่าน น่าน สุรินทร์ ราชบุรี ชัยภูมิ
 - 3) สระบุรีวิ่งได้ทางมากกว่าเชียงราย 5 เมตร แต่ตามหลังร้อยเอ็ด 8 เมตร
- ผู้ชนะเลิศจะได้เป็นตัวแทนเข้าร่วมการแข่งขันกรีฑาชิงแชมป์เอเชีย

- | | |
|--|--|
| <p>21. จากสถานการณ์ข้างต้น ภาคใดไม่มีตัวแทนผ่านเข้าชิงชนะเลิศ?</p> <p>ก. ภาคใต้</p> <p>ข. ภาคเหนือ</p> <p>ค. ภาคกลาง</p> <p>ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>22. จากสถานการณ์ดังกล่าว กลุ่มผู้นำ 4 ลำดับแรกได้แก่ตัวแทนของจังหวัดใด ?</p> <p>ก. ราชบุรี ชัยภูมิ สุรินทร์ น่าน</p> <p>ข. สระบุรี สุรินทร์ น่าน เชียงราย</p> <p>ค. นนทบุรี ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ ราชบุรี</p> <p>ง. ร้อยเอ็ด สระบุรี เชียงราย นนทบุรี</p> <p>23. จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง ?</p> <p>ก. นนทบุรีอยู่หน้าเชียงราย 5 เมตร</p> <p>ข. สระบุรีวิ่งได้ระยะทาง 790 เมตร</p> <p>ค. ร้อยเอ็ด วิ่งได้ระยะทาง 793 เมตร</p> <p>ง. เชียงรายตามหลังร้อยเอ็ด 10 เมตร</p> | <p>24. การกระทำของบุคคลใดมีโอกาสเป็นตัวแทนนักกรีฑาของจังหวัดมากที่สุด?</p> <p>ก. มานะเข้าเรียนในโรงเรียนกีฬา</p> <p>ข. มานิตย์ดูรายการแข่งขันกรีฑาทุกวัน</p> <p>ค. วิทยาฝึกซ้อมวิ่งตอนเช้าและเย็นทุกวัน</p> <p>ง. วิระเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาสี่ของโรงเรียน</p> <p>25. ตัวแทนจังหวัดใดน่าจะวิ่งเข้าเส้นชัยเป็นที่ 1 ?</p> <p>ก. สระบุรี</p> <p>ข. เชียงราย</p> <p>ค. ร้อยเอ็ด</p> <p>ง. นนทบุรี</p> |
|--|--|

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 26-30

สิ่งที่ดิฉันอยากขอให้ทุก ๆ คนในสังคมช่วยกันก็คือ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยที่ทุกคนจะต้องเริ่มที่ตนเองก่อน เช่น การประหยัดน้ำ การทิ้งขยะ การใช้รถยนต์ให้มีมลพิษน้อยที่สุด ตลอดจนจนถึงการรักษาสิ่งแวดล้อมนั้นทุกคนจะต้องทำเป็นประจำในระยะเวลายาว ไม่ใช่ทำในระยะสั้นเพียงเพื่อเป็นแฟชั่นหรือให้เพียงได้ชื่อว่าทำแล้วแต่ในวันรุ่งขึ้นก็ลงมือทำลายสิ่งแวดล้อมอีก

- | | |
|---|--|
| <p>26. จากข้อความ ข้อใดไม่ใช่วิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม?</p> <p>ก. การประหยัดน้ำ</p> <p>ข. การประหยัดไฟ</p> <p>ค. การประหยัดเงิน</p> <p>ง. การประหยัดน้ำมัน</p> <p>27. การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมควรเริ่มที่ไหนเป็นอันดับแรก?</p> <p>ก. บ้าน</p> <p>ข. ชุมชน</p> <p>ค. โรงเรียน</p> <p>ง. สถานที่ราชการ</p> <p>28. จากข้อความที่อ่านผู้เขียนต้องการให้ทุกคนทำอะไร?</p> <p>ก. ใช้สิ่งแวดล้อมให้คุ้ม</p> <p>ข. สร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ</p> <p>ค. ช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อม</p> <p>ง. ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม</p> | <p>29. สิ่งที่จะทำให้การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมสำเร็จได้คือข้อใด?</p> <p>ก. ความสนใจ</p> <p>ข. ความต้องการ</p> <p>ค. ความตั้งใจจริง</p> <p>ง. ความขยันหมั่นเพียร</p> <p>30. ใจความสำคัญของข้อความเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมคือข้อใด?</p> <p>ก. ทุกคนสามารถแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้</p> <p>ข. ทุกคนควรช่วยกันแก้ไขโดยเริ่มที่ตนเองก่อน</p> <p>ค. การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมต้องช่วยเหลือกัน</p> <p>ง. การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องสำคัญที่สุด</p> |
|---|--|

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 31-35

Ben is a good girl. She gets up early in the morning. After that she helps her mother in the kitchen. Then she cleans her bedroom, makes her bed and washes her clothes before breakfast. Mum usually cooks on Sundays. She can cook well. Ben and her mother have breakfast at 8 o'clock. After breakfast they wash the dishes and dry all the dishes together.

31. What is the main idea ?

- a. Ben is clever.
- b. Ben gets up early.
- c. Ben makes bed by herself.
- d. Ben always helps her mother do the homework.

32. Where are they ?

- a. At work.
- b. At home.
- c. At school.
- d. At the office.

33. When does Ben make bed?

- a. Before lunch.
- b. After breakfast.
- c. After she helps her mother.
- d. Before she washes the dishes.

34. Which sentence is **not** correct?

- a. Ben is a good pupil.
- b. Mum is a good cook.
- c. Ben has breakfast at home.
- d. Ben helps mother on Sundays.

35. Choose the correct order.

1. She gets up early in the morning.
2. Last, wash and dry all the dishes.
3. Then, have breakfast with her mother
4. Next, helps her mother do the homework.

- a. 1-2-3-4
- b. 1-4-3-2
- c. 4-3-1-2
- d. 4-1-3-2

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 36-37

Dear Tom,

How are you? I went swimming with my friends, James and Diana. It's very cold. It's winter. James likes winter best. He likes skiing in the winter. But I like summer best, I like swimming. Which season do you like best? And why? Please answer me.

Jack

36. A : _____.

B : He likes summer best.

- What did Jack do last summer?
- Why does Jack like summer best?
- Which season does Jack like best?
- What is Jack going to do next summer?

37. A : Why does James like winter best?

B : _____

- He likes skiing.
- He likes swimming.
- He likes sailing a boat.
- He likes flying in a balloon.

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 38-40

Mark and Anne would like to help Mrs. Wood pack all her things, but right now they can't. First Mark has to water the garden and Anne has to wash the dishes before going to Mrs. Wood's house.

38. Whom would Mark and Anne like help?

- Lisa
- Tom
- Mrs. Bell
- Mrs. Wood

39. A: What does Mark do before he help Mrs. Wood pack all her things?

B : _____.

- He has to cook meals.
- He has to set the table.
- He has to dry the dishes.
- He has to water the garden.

40. A: What does Anne do before she help Mrs. Wood pack all her things?

B: _____.

- She has to clear the table.
- She has to wash the dishes.
- She has to wash the clothes.
- She has to water the garden.

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 41- 47

เขาแพ็กกระเป๋าเพื่อมุ่งหน้าสู่จังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทย เสี่ยงรถไฟดังกึกกักๆ บรรยายกาศสลัวๆ ดวงไฟในตู้รถไฟ บางดวงดับมืดไร้วิญญูแว่วว่าจะมีแสงสว่างทอออกมาอีกหลายดวง รวมทั้งดวงที่อยู่เหนือเขาพอดี กะพริบวิบๆ อยู่ตลอดเวลา ที่ร้ายกว่านั้น เมื่อรถไฟชะลอความเร็ว และจอดนิ่งคราวถึงสถานี ดวงไฟทุกดวงในโบกี้นี้จะพร้อมใจกันดับมืดหมด พวกมันจะกลับมาให้ความสว่างอย่างไม่รู้เต็มใจนักอีกครั้งก็เมื่อรถไฟเร่งความเร็วจนได้ทีครั้งใหม่ นั่นเอง

- | | |
|---|---|
| <p>41. จากข้อความข้างต้น คำว่า “พวกมัน” หมายถึงสิ่งใด?</p> <p>ก. โบกี้</p> <p>ข. รถไฟ</p> <p>ค. สถานี</p> <p>ง. ดวงไฟ</p> <p>42. คำว่า “แพ็ก” มาจากภาษาใด?</p> <p>ก. จีน</p> <p>ข. ไทย</p> <p>ค. เขมร</p> <p>ง. อังกฤษ</p> <p>43. ข้อความดังกล่าว เป็นงานเขียนประเภทใด?</p> <p>ก. บันทึก</p> <p>ข. เรื่องสั้น</p> <p>ค. บทความ</p> <p>ง. เรียงความ</p> <p>44. “บางดวงดับมืด ไร้วิญญูแว่วว่าจะมีแสงสว่างทอออกมา” ประโยคข้างต้นมีวิธีการเขียนอย่างไร?</p> <p>ก. ใช้คำพ้องเพื่อย</p> <p>ข. เรียงลำดับคำสับสน</p> <p>ค. ขาดกรรมของประโยค</p> <p>ง. ขาดประธานของประโยค</p> | <p>45. “พวกมันจะกลับมาให้ความสว่างอย่างไม่รู้เต็มใจนัก อีกครั้งก็เมื่อรถไฟเร่งความเร็ว” จากข้อความดังกล่าว คำที่ทำหน้าที่ขยายคำกริยาของประโยคตรงกับข้อใด?</p> <p>ก. จะให้</p> <p>ข. ความสว่าง</p> <p>ค. อย่างไม่รู้เต็มใจนัก</p> <p>ง. เมื่อรถไฟเร่งความเร็ว</p> <p>46. จากข้อความ บ่งบอกว่าผู้เขียนมีลักษณะเด่นในด้านใด?</p> <p>ก. การสังเกต</p> <p>ข. การคาดการณ์</p> <p>ค. การจินตนาการ</p> <p>ง. การแสดงความคิดเห็น</p> <p>47. จากข้อความ บุคคลในเรื่องกำลังทำอะไร?</p> <p>ก. คิด</p> <p>ข. พุด</p> <p>ค. ขับรถ</p> <p>ง. เดินทาง</p> |
|---|---|

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 48-50

อันคนเรามีมากมายหลายแบบอย่าง
ทั้งข้อเลวเก็บข้อดีของเขามา

มีชั่วบ้างดีบ้างต่างเสาะหา
พิจารณาปฏิบัติฝึกหัดทำ

48. คำประพันธ์นี้จัดเป็นคำประพันธ์ประเภทใด?

- ก. โคลงสี่สุภาพ
- ข. กลอนสุภาพ
- ค. กาพย์ฉบัง 16
- ง. กาพย์ยานี 11

49. ข้อความนี้ กล่าวถึงเรื่องอะไรเป็นสำคัญ?

- ก. ไม่ควรคบหาคนไม่ดี
- ข. คนเรามีทั้งข้อดีและข้อไม่ดี
- ค. ควรคบหาแต่คนดีเป็นเพื่อน
- ง. ทุกคนในสังคมมีความแตกต่างกัน

50. ใครสอดคล้องกับข้อความนี้?

- ก. แดง ให้เพื่อนลอกการบ้าน
- ข. ดาว เป็นคนดีจึงมีเพื่อนมาก
- ค. ดูก เป็นคนไม่ดี เพราะเห็นแก่ตัว
- ง. ดำ พุดจาไม่เพราะแต่ก็มีน้ำใจต่อเพื่อนๆ

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 51-56

เรารู้จักคุณประโยชน์ของมะนาว (lime) ทั้งเป็นอาหารและยา และใช้เป็นส่วนผสมทำเครื่องสำอางค์ บำรุงผิว ผลมะนาวโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-4.5 ซม. มะนาวมีส่วนประกอบของ กรดซิตริก วิตามินซี เราใช้มะนาวปรุงอาหารช่วยชูรสให้อาหารรสดี ชุกลิ้นอาหาร แล้วยังนำมาใช้ทำเป็น น้ำมะนาว กรดในน้ำมะนาวช่วยกระตุ้นให้กระเพาะอาหารขับน้ำย่อย วิตามินซีในน้ำมะนาวป้องกันโรค ลักปิดลักเปิด ช่วยให้หลอดเลือดแข็งแรง ในผลมะนาวมีน้ำมันหอมระเหยถึง 7% แต่กลิ่นไม่จุนอย่างมะกรูด น้ำมะนาวจึงมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นส่วนผสมน้ำยา ทำความสะอาด เครื่องหอม และการบำบัดด้วยกลิ่น (aromatherapy) หรือน้ำยาล้างจาน

มะนาวนอกจากเป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังมีส่านวนที่น่าสนใจเกี่ยวกับมะนาวอีกด้วย เช่น มะนาวไม่มีน้ำ หรือองุ่นเปรี้ยว มะนาวหวาน เป็นต้น

51. ข้อใดไม่ได้กล่าวไว้ในข้อความข้างต้น?

- ก. รักษาผิวพรรณ
- ข. ช่วยย่อยอาหาร
- ค. เพิ่มรสชาติของอาหาร
- ง. เพิ่มความเงางามของเส้นผม

52. สิ่งใด มีสมบัติทางเคมีเหมือนกับมะนาวทั้งหมด?

- ก. น้ำหอม น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู
- ข. น้ำมะขาม น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู
- ค. น้ำหอม น้ำมะขาม น้ำยาล้างห้องน้ำ
- ง. น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำมะขาม

53. ข้อใดมีวิตามินซีเป็นส่วนประกอบเหมือนกับมะนาวทั้งหมด?

- ก. ฝรั่ง, มะขาม, ส้ม
- ข. ฝรั่ง, ส้ม, แดงโม
- ค. ฝรั่ง, กัลฉวย, พุทรา
- ง. ฝรั่ง, แดงโม, กัลฉวย

54. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่เป็นส่วนผสมของการทำน้ำมะนาว?

- ก. เกลือ
- ข. น้ำตาล
- ค. น้ำเชื่อม
- ง. น้ำส้มสายชู

55. การปรุงแต่งอาหารใช้มะนาวเพื่อวัตถุประสงค์ ข้อใดมากที่สุด?

- ก. เพิ่มกลิ่นหอม
- ข. เพิ่มคุณค่าอาหาร
- ค. เพิ่มสีน้ำตาลรับประทาน
- ง. เพิ่มรสชาติรับประทาน

56. ข้อความนี้กล่าวถึงเรื่องอะไรเป็นสำคัญ?

- ก. สารอาหารในมะนาว
- ข. ประโยชน์ของมะนาว
- ค. ส่วนประกอบของมะนาว
- ง. การปรุงอาหารโดยใช้มะนาว

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 57-60

สารเนื้อผสมประกอบด้วย เกลือป่น ทราาย ผงตะไบเหล็ก และแป้งมัน อย่างละเท่าๆ กัน บรรจุอยู่ใน
 บีกเกอร์ ขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

- | | |
|--|---|
| <p>57. ในการแยกสารเนื้อผสมในครั้งนี้อาจจะแยกสารชนิดใด
 ออกเป็นอันดับแรกจึงจะง่ายที่สุด?</p> <p>ก. เกลือ</p> <p>ข. ทราาย</p> <p>ค. แป้งมัน</p> <p>ง. ผงตะไบเหล็ก</p> <p>58. ถ้าเทน้ำใส่ลงในบีกเกอร์สารในข้อใดจะมีการเปลี่ยนแปลง
 แตกต่างจากพวก?</p> <p>ก. เกลือ</p> <p>ข. ทราาย</p> <p>ค. แป้งมัน</p> <p>ง. ผงตะไบเหล็ก</p> | <p>59. วิธีการแยกสารในข้อใดไม่สามารถใช้ในการแยกสาร
 เนื้อผสมดังกล่าวได้?</p> <p>ก. การระเหิด</p> <p>ข. การใช้แม่เหล็กดูด</p> <p>ค. การร่อนด้วยตะแกรง</p> <p>ง. การสกัดด้วยตัวทำละลาย</p> <p>60. ถ้าต้องการแยกเกลือออกจากสารเนื้อผสมดังกล่าว
 ข้อใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะใช้ในการแยกเกลือ
 ออกมา?</p> <p>ก. ละลายด้วยน้ำแล้วใช้กรวยแยก</p> <p>ข. ละลายด้วยน้ำแล้วปล่อยให้ตกตะกอน</p> <p>ค. ใช้ตะแกรงละเอียดร่อนเอาเกลือออกมา</p> <p>ง. ละลายด้วยน้ำแล้วกรองออก นำน้ำไประเหยแห้ง</p> |
|--|---|

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 61-66

เพลง ปูนาขาเก

มินิทาน นมนานกาล ปูนาขาเกตัวใหญ่ชะไม่มี เอามือไปจับ ปูก็จับทันที จะทำยังไงเอาไม่ไ้ดี
 ดีก็ดีไม่ถูก ถูกก็ไม่ตั้งใจดี ปูมีขามากมาย แต่ทำไมหัวปูไม่มี ปูมีขาข้างตัว แต่ทำไมหัวปูมันไม่มี
 โบราณท่านเคยสั่งสอน เป็นอุทาหรณ์สอนใจ ตัวเองยังไม่เท่าไร อย่าเที่ยวไปตีตึงใครเขา
 เหมือนแม่ปูพร่ำสอนลูกปู เดินอย่าเซ เจไปไม่เอา
 แม่เธออับอายใครเขา ว่าไม่สั่งสอนเราให้ดีแม่ปูจึงเดินให้ดู
 ลูกปูดูไม่เข้าใจเดินเท่าไรเท่าไร ก็ไม่ตรงสักทีอยู่ดีแม่ปูพร่ำสอนลูกปู เดินให้ดูตัวอย่างแม่นี้
 ลูกปูก็งอยู่ดี ก็ที่ก็ที ก็ขาเก เชมมารู

- | | |
|---|--|
| <p>61. ลักษณะธรรมชาติการเดินของปู เป็นอย่างไร?</p> <p>ก. เดินตรง</p> <p>ข. เดินเร็ว</p> <p>ค. เดินตัวเอียง</p> <p>ง. เดินส่ายไปส่ายมา</p> <p>62. ข้อใดจัดเป็นความรู้สึกที่ได้จากการฟังเพลงดังกล่าว?</p> <p>ก. ดีใจ</p> <p>ข. อารมณ์ดี</p> <p>ค. สบายใจ</p> <p>ง. เพลิดเพลิน</p> <p>63. การขับร้องเพลงให้สนุกสนานตามเนื้อเพลงดังกล่าวควรแสดงท่าทางอย่างไร?</p> <p>ก. ยืนอยู่นิ่งๆ</p> <p>ข. เดินไปเดินมา</p> <p>ค. ทำหน้าตาเศร้า</p> <p>ง. เดินตามจังหวะ</p> | <p>64. เปรียบเทียบการเดินของแม่ปูกับการกระทำของคนอย่างไร?</p> <p>ก. คนอกตัญญูไม่รู้คุณค่า</p> <p>ข. คนพูดมากนินทาคนอื่น</p> <p>ค. คนที่ดีแต่พูดแต่ทำไม่ได้</p> <p>ง. คนขี้เกียจสอนให้คนอื่นขยัน</p> <p>65. จากบทเพลงนักเรียนได้แนวคิดที่จะนำไปใช้ปฏิบัติในชีวิตประจำวันอย่างไร?</p> <p>ก. ปฏิบัติตนตามคำสั่งสอนของพ่อแม่</p> <p>ข. การปฏิบัติตนให้เป็นตัวอย่างที่ดีแก่ผู้อื่น</p> <p>ค. ปฏิบัติตนให้ดีก่อนแล้วจึงค่อยสอนคนอื่น</p> <p>ง. ปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับระเบียบของสังคม</p> <p>66. จากบทเพลง แม่ปู น่าจะเหมาะกับคนในอาชีพใดมากที่สุด?</p> <p>ก. ครู</p> <p>ข. หมอ</p> <p>ค. ชายประจัน</p> <p>ง. นักการเมือง</p> |
|---|--|

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 67-70

เพลง อิ่มอุ่น

อุ่นใด ๆ โลกนี้มีมีเทียบเทียม

รักเจ้าจึงปลูก รักลูกแม่ยอมห่วงใย

ให้กายเราใกล้กัน ให้ดวงตาใกล้ตา

อุ่นใด ๆ โลกนี้มีมีเทียบเทียม

น้ำนมจากอก อาหารของความอาทร

ให้เจ้าเป็นเด็กดี ให้เจ้ามีพลัง

ใช้เพียงอ้อมท้องที่ลูกร่ำร้องเพราะต้องการไอุ่น

อุ่นอกอ้อมแขนอ้อมกอดแม่ระกอก

ไม่อยากจะไปไกล แม่เพียงครึ่งวัน

ให้ดวงใจเราสองเชื่อมโยงผูกพัน

อ้อมอกอ้อมใจ อ้อมรักลูกหลับนอน

แม่พำเือนพำสอน สอนสั่ง

ให้เจ้าเป็นความหวังของแม่ต่อไป

อุ่นไอรัก อุ่นละมุนขนานน้ำนมอุ่นจากอกให้ลูกดื่มกิน



67. “น้ำนมของแม่” เปรียบได้กับสิ่งใด?

- ก. น้ำจากปากฟ้า
- ข. เลือดเนื้อของแม่
- ค. น้ำจากมหาสมุทร
- ง. เลือดในอกของแม่

68. จากภาพแสดงถึงอะไรมากที่สุด?

- ก. ความรัก
- ข. ความห่วงใย
- ค. ความใกล้ชิด
- ง. ความผูกพัน

69. จากภาพ ข้อใดไม่ใช่การแสดงออกของความรัก?

- ก. การยิ้ม
- ข. การกอด
- ค. การมอง
- ง. การแต่งกาย

70. ใจความสำคัญของบทเพลงนี้คือข้อใด?

- ก. แม่กอดลูกไว้ไม่อยากจะไปไหน
- ข. อ้อมกอดของแม่มีแต่ความอบอุ่น
- ค. แม่เลี้ยงลูกคนเดียวตั้งแต่เด็กจนโต
- ง. ความรักของแม่ยิ่งใหญ่ไม่มีสิ่งใดเปรียบเทียบ

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 71-80

งานวิชาการโรงเรียนในสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร วันที่ 13-16 ธันวาคม 2554

เวลา 09.00 น.-16.30 น. มีการแสดง ดังนี้

1. การแสดงละครที่สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาทางสังคมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น ปัญหายาเสพติด ปัญหาครอบครัวแตกแยก ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2. การแสดงพื้นบ้าน 4 ภาค

3. การแสดงตามวัฒนธรรมของประเทศต่างๆ เช่น อังกฤษ สเปน เยอรมัน เป็นต้น

หมายเหตุ รับสมัครนักเรียนชายบัตรเข้าชมงาน จำนวน 10 คน

จากการจัดงานดังกล่าว มีผู้ซื้อบัตรเข้าชมราคา ใบละ 50 บาท ดังนี้

วันที่ 1: จำนวน 1,846 คน วันที่ 2: จำนวน 2,244 คน วันที่ 3: จำนวน 2,564 คน

วันที่ 4: จำนวน 3,123 คน

71. จากสถานการณ์ ประเด็นใดไม่ได้กล่าวถึง?

- ก. วันที่จัดการแสดง
- ข. สถานที่ทำการแสดง
- ค. ระยะเวลาการแสดง
- ง. ราคาบัตรชมการแสดง

72. จากสถานการณ์ ข้อใดเป็นคุณค่าที่ได้รับจากการชมงาน

วิชาการมากที่สุด?

- ก. มีสุขภาพจิตที่ดี
- ข. มีความสนุกสนาน
- ค. เกิดความคิดสร้างสรรค์
- ง. ได้รับความรู้เกี่ยวกับปัญหาสังคม

73. จากสถานการณ์ ข้อใดเรียงลำดับจำนวน

ผู้เข้าชมจากมากไปหาน้อย?

- ก. วันที่ 1, วันที่ 2, วันที่ 3, วันที่ 4
- ข. วันที่ 2, วันที่ 3, วันที่ 4, วันที่ 1
- ค. วันที่ 3, วันที่ 4, วันที่ 1, วันที่ 2
- ง. วันที่ 4, วันที่ 3, วันที่ 2, วันที่ 1

74. ปัจจัยข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงของแต่ละ

ประเทศ?

- ก. ความเป็นอยู่
- ข. สภาพเศรษฐกิจ
- ค. สภาพภูมิอากาศ
- ง. สภาพภูมิประเทศ

75. ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง?

- ก. มีผู้ชมการแสดงวันที่ 2 มากกว่า วันที่ 1 ประมาณ 300 คน
- ข. มีผู้ชมการแสดงวันที่ 3 มากกว่า วันที่ 1 ประมาณ 800 คน
- ค. มีผู้ชมการแสดงวันที่ 4 มากกว่า วันที่ 2 ประมาณ 900 คน
- ง. มีผู้ชมการแสดงวันที่ 3 มากกว่า วันที่ 2 ประมาณ 400 คน

76. ถ้านักเรียนเป็นผู้ขายบัตรเข้าชมงานนักเรียนจะได้ฝึกทักษะด้านใดมากที่สุด?

- ก. การสังเกต
- ข. การสื่อสาร
- ค. การแก้ปัญหา
- ง. การคิดคำนวณ

77. คุณสมบัติใดที่พบได้น้อยที่สุดในตัวผู้ขายบัตร?

- ก. ชยัน
- ข. ซื่อสัตย์
- ค. ประหยัด
- ง. รับผิดชอบ

78. จากข้อมูลข้างต้น การจัดงานครั้งนี้ได้เงินทั้งหมดเท่าใด?

- ก. 488,800 บาท
- ข. 488,850 บาท
- ค. 588,800 บาท
- ง. 588,800 บาท

79. จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าการแสดงสร้างความประทับใจให้ผู้ชมหรือไม่ เพราะเหตุใด?

- ก. ประทับใจ เพราะเป็นศิลปะของไทย
- ข. ประทับใจ เพราะมีผู้เข้าชมเพิ่มมากขึ้น
- ค. ไม่ประทับใจ เพราะเป็นการแสดงที่ล้ำสมัย
- ง. ไม่ประทับใจ เพราะคนส่วนใหญ่ไม่นิยมชมการแสดงของเด็กไทย

80. ถ้าค่าบัตรเข้าชมงานวิชาการเพิ่มขึ้นเป็น 70 บาท การแสดงรอบที่ 4 จะมีรายได้เพิ่มขึ้นเท่าไร?

- ก. 52,460 บาท
- ข. 54,860 บาท
- ค. 62,460 บาท
- ง. 64,860 บาท



ภาคผนวก ค
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1. อ.ดร.ละเอียต รัชษ์เผ่า ข้าราชการชำนาญ ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อ.ชวลิต รวยอาจิน ข้าราชการชำนาญ ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อ.ดร.อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนประถมศึกษา

1. อ.ดร.ดวงใจ สีเขียว ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อ.ดร.วิลาวัลย์ ต้านสิริสุข ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อ.ดวงจันทร์ อ่อนนางใย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองหญ้าปล้อง
4. อ.ปิยะเมศ อินทจำรัส ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดมงคลวราราม (สมพรพสกสรรค์)



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวปรีดาวรรณ อ่อนนางใย
วันเดือนปีเกิด	22 ธันวาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	68 ซ.ตากสิน 46 แขวงบางค้อ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดมงคลวราราม (สมพรพสกสรรค์) กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนผดุงนารี
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนปลายศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2548	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) (เกียรตินิยมอันดับสอง) วิชาเอกภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2555	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ