

การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



นางสุภาพร จันทร์ดอกไม้

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF HIGHER-ORDER THINKING SKILL TESTS FOR  
LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS



MRS.SUPAPORN JANDOKMAI

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Educational Measurement and  
Evaluation Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University



สุภาพร จันทร์ดอกไม้: การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น  
(DEVELOPMENT OF HIGHER-ORDER THINKING SKILL TESTS FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาษีผล,  
อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ, 172 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ประการที่สอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง และประการที่สาม เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 6,000 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ 2) แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ 3) แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ 4) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบ ด้วยโปรแกรม MULTILOG ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบวัดโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha = \text{Coefficient}$ ) ของครอนบาค ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ข้อสอบ มีค่าดังนี้ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 55 สถานการณ์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.54 ถึง 2.33 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.27 ถึง 2.06 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.27 แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 50 สถานการณ์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.39 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.14 ถึง 2.35 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.30 แบบวัดการคิดตัดสินใจ จำนวน 52 สถานการณ์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.11 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.35 ถึง 2.16 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.30 แบบวัดการคิดแก้ปัญหา จำนวน 62 สถานการณ์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.57 ถึง 2.42 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.49 ถึง 1.42 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.07

2. ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง พบว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.61 แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81 แบบวัดการคิดตัดสินใจ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84 และแบบวัดการคิดแก้ปัญหามีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.73

3. ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง (แบบวัดการคิดแก้ปัญหา แบบวัดการคิดตัดสินใจ แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ และ แบบวัดการคิดวิเคราะห์) โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ข้างต้นมีความตรงเชิงโครงสร้างเนื่องจากดัชนี GFI และ AGFI เข้าใกล้ 1 หรือดัชนี RMR เข้าใกล้ 0

4. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น ในรูปคะแนน ที ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ อยู่ในช่วง T16 – T65 แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ อยู่ในช่วง T13 – T65 แบบวัดการคิดตัดสินใจ อยู่ในช่วง T16 – T61 และแบบวัดการคิดแก้ปัญหา อยู่ในช่วง T17 – T59

ภาควิชา..... วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

## 4984743427: MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEYWORDS: HIGHER-ORDER THINKING SKILL TESTS / LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

SUPAPORN JANDOKMAI: DEVELOPMENT OF HIGHER-ORDER THINKING SKILL TESTS FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS. ADVISOR: ASSOC.PROF.SHOTIGA PASIPHOL, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC.PROF. SIRIDEJ SUJIVA, Ph.D., 172 pp.

The objectives of this research were 1) to develop tests for higher-order thinking skill in lower secondary school students; 2) to investigate the quality of the higher-order thinking skill, and 3) to provide criteria for local norms using the tests for higher-order thinking skill in lower secondary students. The samples were 6,000 M.1 M.3 students in the academic year 2010. The research tools consisted of 1) analytical thinking tests; 2) critical thinking tests; 3) decision thinking tests, and 4) problem thinking tests. The item parameter was analyzed through MULTILOG program. Construct validity was validated using Confirmatory Factor Analysis. Validity was analyzed using Cronbach's Alpha Coefficient. The research findings were as below:

1. The analysis of the item parameter revealed that for the analytical thinking tests on 55 situations, the item discriminating power ranged from 0.54 to 2.33 while the difficulty level was found from -2.27 to 2.06 and the guessing was from 0.00 to 0.27. As for critical thinking tests on 50 situations, the item discriminating power ranged from 0.50 to 2.39 while the difficulty level was found from -2.14 to 2.35 and the guessing was found from 0.00 to 0.30. Concerning the decision thinking tests on 52 situations, the item discriminating power ranged from 0.50 to 2.11 while the difficulty level was found from -2.35 to 2.16 and the guessing was from 0.00 to 0.30. For the problem thinking tests on 62 situations, the item discriminating power ranged from 0.57 to 2.42 while the difficulty level was found from -2.49 to 1.42 and the guessing was found from 0.00 to 0.07.

2. The result of finding reliability of the higher-order thinking tests revealed that the analytical thinking tests were found at 0.61, the critical thinking tests at 0.81, the decision thinking tests at 0.84, and the problem thinking tests at 0.73.

3. The result of finding construct validity of the higher-order thinking skill tests (analytical thinking, critical thinking, decision thinking, and problem thinking tests) by using Confirmatory Factor Analysis revealed that the GFI and AGFI indexes were close to 1 or RMR index was close to 0.

4. The result of finding local norms in T score revealed that the analytical thinking tests were showed at T16-T65, the critical thinking tests at T13-T65, the decision thinking tests at T16-T61, and the problem thinking tests at T17-T59.

Department:....Educational Research and Psychology	Student's Signature..... <i>Supaporn J.</i>
Field of Study: Educational Measurement and Evaluation	Advisor's Signature..... <i>Shotiga B.</i>
Academic Year:....2010.....	Co-advisor's Signature..... <i>Siridej S.</i>



## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิตในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากท่านผู้มีพระคุณหลายท่าน โดยขออนุญาตกล่าวนามเป็นลำดับเพื่อเป็นการแสดงความขอบคุณที่ให้การสนับสนุนการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในครั้งนี้

บุคคลสำคัญอันดับแรกที่ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง คือ รองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาษีผล ในฐานะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่มีความเชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา และ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติการศึกษา ซึ่งตลอดระยะเวลาการศึกษา ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบ ปรับปรุงและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้

นอกจากนี้บุคคลสำคัญอื่น ๆ ที่ได้เป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษาในรายละเอียด โดยเฉพาะในเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ดร.สุนทร-ดร.สายชล เทียนงาม และฟาสิทธิ์ สะอาแว

ขอขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้ “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” ตลอดจนคณาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยผู้วิจัยได้อาศัยความรู้ต่างๆในการทำวิจัยครั้งนี้ จนประสบความสำเร็จตามความมุ่งหวัง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษาที่คอยให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาปรับปรุงตลอดระยะเวลาการศึกษาและขอกราบขอบพระคุณโรงเรียนคณาจารย์และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกล่าวถึงบุคคลที่ให้การสนับสนุนและกำลังใจเป็นอย่างดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา ได้แก่ สมาชิกครอบครัวเสียงเรียงแสงและครอบครัวจันทร์ดอกไม้ ซึ่งประกอบด้วย มารดา พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่คอยผลักดันส่งเสริมสนับสนุนด้านการศึกษาจนเจริญก้าวหน้ามาเป็นลำดับ คุณสุชาติ จันทร์ดอกไม้ และลูกๆทุกคน ที่คอยดูแลชีวิตความเป็นอยู่ตลอดการศึกษาครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่ออภิชาติ เสียงเรียงแสง ผู้เฝ้ามองดูความสำเร็จอยู่บนสวรรค์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 <b>บทนำ</b> .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
ขอบเขตการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
2 <b>แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	12
ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด ทักษะการคิด และทักษะการคิดขั้นสูง.....	13
ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการคิด.....	68
ตอนที่ 3 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบและการสร้างเกณฑ์ปกติ.....	79
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง.....	92
3 <b>วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	103
ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	103
ตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ.....	107
ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	122
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	122

## บทที่

4	<b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	126
	ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและการหาค่าความเที่ยง ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง.....	127
	ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะ การคิดขั้นสูง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน.....	130
	ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดขั้นสูง.....	137
5	<b>สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	142
	สรุปผลการวิจัย .....	144
	อภิปรายผลการวิจัย.....	147
	ข้อเสนอแนะ.....	151
	-ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	151
	-ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	152
	รายการอ้างอิง.....	154
	ภาคผนวก .....	160
	ก ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง.....	161
	ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ.....	170
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	172



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ทักษะการสื่อความหมาย.....	19
2	ทักษะการคิดที่เป็นแกน.....	24
3	ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน.....	32
4	เปรียบเทียบประเภททักษะการคิดขั้นสูง ของนักวิชาการ นักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ.....	41
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์กับการคิดระดับสูง.....	45
6	เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking).....	61
7	เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking).....	63
8	เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ (Decision Thinking).....	64
9	เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา (Problem Thinking).....	65
10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับพฤติกรรมในทางสร้างสรรค์ของเด็ก ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่น.....	68
11	แสดงลักษณะข้อมูล โมเดลที่เหมาะสม และผู้มีบทบาทสำคัญ ในแต่ละโมเดล.....	86
12	การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิเคราะห์.....	98
13	การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดตัดสินใจ.....	99
14	การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิจารณ์ญาณ.....	99
15	การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดแก้ปัญหา.....	101
16	จำนวนประชากรจำแนกตามขนาดโรงเรียนและระดับชั้น.....	104
17	จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามประเภทของการคิดและระดับชั้น.....	105
18	จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานการณ์ของการคิดแต่ละประเภท.....	106
19	จำนวนนักเรียนและจำนวนโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการปรับปรุง และหาคุณภาพของแบบวัดจำแนกตามขนาดโรงเรียนและระดับชั้น.....	106
20	องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดแต่ละประเภท.....	108
22	จำนวนข้อคำถามต่อ 1 สถานการณ์ของแบบวัดการคิดแต่ละประเภท.....	110
22	ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์.....	110
23	ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดวิจารณ์ญาณ.....	112
24	ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ.....	114

ตารางที่	ญ	หน้า
25	ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา.....	116
26	แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) และจำนวนสถานการณ์ ที่คัดเลือก.....	117
27	จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือกจากการตรวจสอบความเหมาะสมทางด้าน ภาษาและเวลา.....	118
28	จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือกจากค่าพารามิเตอร์.....	118
29	แสดงค่าพารามิเตอร์ค่าอำนาจจำแนก (a)ค่าความยาก (b) ค่าการเดา (c)....	129
30	แสดงค่าพารามิเตอร์ค่าอำนาจจำแนก (a)ค่าความยาก (b) ค่าการเดา (c) ที่คัดเลือก.....	128
31	ค่าความเที่ยงของแบบวัดการคิดประเภทต่างๆ.....	129
32	ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการคิด แก้ปัญหา.....	131
33	ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการตัดสินใจ....	133
34	ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัด การคิดวิเคราะห์.....	135
35	ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการคิด วิจารณ์ญาณ.....	137
36	ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดแก้ปัญหา.....	138
37	ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดตัดสินใจ.....	139
38	ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ.....	139
39	ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดวิเคราะห์.....	140
40	ความหมายของระดับคะแนนเกณฑ์ปกติวิสัย.....	141

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	การเกิดของการคิด.....	14
2	ทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการคิดและการพัฒนาการคิดของ นักการศึกษาต่างประเทศ.....	15
3	ทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการคิดและการพัฒนาการคิดของ นักการศึกษาไทย.....	16
4	ผังความคิดรวบยอดความสัมพันธ์ของการคิดวิเคราะห์กับการคิด ระดับสูง.....	46
5	โมเดลการวัดการคิดแก้ปัญหา.....	119
6	โมเดลการวัดการคิดตัดสินใจ.....	119
7	โมเดลการวัดการคิดวิเคราะห์.....	120
8	โมเดลการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ.....	120
9	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง.....	121
10	โมเดลการวัดการคิดแก้ปัญหา.....	130
11	โมเดลการวัดการคิดตัดสินใจ.....	132
12	โมเดลการวัดการคิดวิเคราะห์.....	134
13	โมเดลการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ.....	136

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การคิดเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีศักยภาพสูง และเป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างไปจากสัตว์โลกอื่นๆ ตั้งแต่อดีต มนุษย์ที่มีความสามารถในการคิดในแต่ละยุคแต่ละสมัยต่างก็ได้พยายามคิดค้นหาคำอธิบายเกี่ยวกับการคิด ซึ่งแฝงอยู่ในเรื่องของการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้อย่างหลากหลาย การศึกษาแนวคิดในอดีตนอกจากจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถช่วยให้เกิดความเข้าใจแนวคิดใหม่ๆ แล้ว ยังเป็นการทบทวนภูมิปัญญาของนักคิดในอดีต ซึ่งอาจจะตกหล่นสูญหายหรือเสื่อมความนิยมไปด้วยกาลและสมัย แต่อาจยังทรงคุณค่ามาหาต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ (ทิสนา แคมมณีและคณะ, 2544) สอดคล้องกับแนวคิดของชาติ แจ่มนุช (2545) ที่กล่าวว่า การพัฒนาคนเป็นกระบวนการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืนกว่าการพัฒนาอื่นใด การพัฒนาคนให้มีความสามารถในการคิดเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่สำคัญที่จะต้องปลูกฝัง พัฒนาให้เกิดขึ้น มีขึ้นในตัวคนไทยทุกคน ต้องถือเป็นคุณสมบัติพื้นฐานในการเรียนรู้ นอกจากอ่านออกเขียนได้และคำนวณเป็นแล้ว ต้องคิดเป็นด้วย

การคิดเป็นคุณสมบัติเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เด็กและเยาวชนเป็นผู้มีความสามารถทางสติปัญญาสูง ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้หันมาสนใจและให้ความสำคัญกับการคิดมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็น โกวิท วรพิพัฒน์ ที่ได้นำแนวคิดเรื่องการสอนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มาเป็นแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหา สุมณ อมรวิวัฒน์ ได้นำการสอนให้คิดตามหลักพุทธศาสนามาจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยสร้างโยนิโสมนสิการ และโกวิท ประวาลพฤษย์ ได้นำแนวคิดมาใช้ควบคู่กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นต้น (ธัญสิดา อินตา, 2545)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 เน้นปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะอย่างยิ่งในมาตรา 24 ระบุให้สถานศึกษาฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมผู้สังคมแห่งอนาคตให้สอดคล้องกับ มาตรา 81 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.2540 ที่กำหนดว่ารัฐต้องจัดปรับปรุงการศึกษาให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม อีกทั้งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 มีจุดหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการคิด คือมีความคิดสร้างสรรค์ใฝ่รู้ใฝ่เรียน

รักการอ่าน กล่าวคือมีทักษะการคิด การสร้างปัญญาและทักษะในการดำรงชีวิต ในสถานศึกษา จัดการเรียนรู้มุ่งทักษะการคิด เด็กไทยจึงต้องคิดเป็นตามเจตนารมณ์ของนโยบายชาติ

ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถย่อยๆ ในการคิดลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการคิดที่สลับซับซ้อน (ทิตินา แคมมณี และคณะ, 2544) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

1) ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน ได้แก่ การฟัง การอ่าน การรับรู้ การจดจำ การคงสิ่งที่เรียนไปแล้วไว้ได้ภายหลังการเรียนนั้น การบอกความรู้ได้จากตัวเลือกที่กำหนดให้ การบอกความรู้ออกมาด้วยตนเอง การใช้ข้อมูล การบรรยาย การอธิบาย การทำให้กระจ่าง การพูด การเขียน และการแสดงออกถึงความสามารถของตน

2) ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การระบุ การจำแนกแยกแยะ การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การสรุปอ้างอิง การแปลความ การตีความ การเชื่อมโยง การขยายความ การให้เหตุผล และการสรุปย่อ

3) ทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่สลับซับซ้อน (Higher order or More complexed thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญๆ ได้แก่ การสรุปความ การให้คำจำกัดความ การวิเคราะห์ การผสมผสานข้อมูล การจัดระบบความคิด การสร้างองค์ความรู้ การกำหนดโครงสร้างความรู้ การแก้ไขปรับปรุงโครงสร้างความรู้ เสียใหม่ การค้นหาแบบแผน การหาความเชื่อพื้นฐาน การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน การตั้งเกณฑ์ การพิสูจน์ความจริงและการประยุกต์ใช้ความรู้

การจำแนกทักษะการคิดออกเป็น 3 ระดับดังกล่าว จะเห็นได้ว่าในการคิด บุคคลจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานหลายประการในการดำเนินการคิด เช่น ความสามารถในการจำแนกหรือความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งสองสิ่งหรือมากกว่า ความสามารถในการจัดกลุ่มของ



ที่มีลักษณะเหมือนกัน เป็นทักษะพื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ความสามารถในการสังเกต การรวบรวมข้อมูลและการตั้งสมมติฐาน เป็นทักษะพื้นฐานในกระบวนการคิดแก้ปัญหา เป็นต้น ทักษะที่นับเป็นการคิดขั้นพื้นฐานจะมีลักษณะเป็นทักษะย่อยซึ่งมีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดไม่มากนัก ทักษะที่มีกระบวนการหรือขั้นตอนมากและซับซ้อนส่วนใหญ่จะต้องใช้ทักษะพื้นฐานหลายทักษะผสมผสานกัน ซึ่งจะเรียกกันว่า “ทักษะการคิดขั้นสูง” ซึ่งทักษะการคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดขณะที่นักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่างๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

จากการวิจัยในการหาคำตอบประกอบทักษะและความสามารถที่เอื้อต่อการเรียนรู้ พบว่ามี 3 ตัวบ่งชี้เรียงลำดับตามขนาดความสัมพันธ์ ได้แก่ ทักษะการคิด ทักษะพื้นฐานและทักษะ ICT และตัวบ่งชี้ที่มีระดับความแตกต่างระหว่างระดับที่ต้องการกับระดับที่เป็นจริงของผู้เรียนมากที่สุดคือ ทักษะการคิด (นิตยา สำเร็จผล, 2547) นอกจากนี้ยังวิจัยพบว่าหลังจากที่ผ่านการปฏิรูปการศึกษามาแล้วเป็นเวลา 3 ปี พบว่านักเรียนทั้งในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 และระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสถานศึกษาทุกสังกัดใน 5 ภูมิภาคทั่วประเทศมีทักษะการคิดอยู่ในระดับคุณภาพดีมีไม่ถึงร้อยละ 50 ทั้งสองระดับ และยังมีทักษะการแสวงหาความรู้อยู่ในระดับคุณภาพดีไม่ถึงร้อยละ 10 ทั้งสองระดับเช่นกัน (อวยพร เรื่องตระกูลและสุวิมล ว่องวาณิช, 2547)

นอกจากนี้การประเมินสถานศึกษาของ สมศ. รอบแรกในปี 2547 - 2549 รวม 6,077 แห่ง หลังจากปฏิรูปการศึกษามาแล้ว 5 - 6 ปี พบว่าโรงเรียนในกรุงเทพมหานครมีศักยภาพสูงสุด กล่าวคือมีความพร้อมทางด้านทรัพยากรมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนสังกัดเทศบาลและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กลับพบว่าโรงเรียนทั้ง 3 สังกัดมีจุดอ่อนเหมือนกันได้แก่ มาตรฐานการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และการใฝ่รู้ใฝ่เรียน รวมทั้งมาตรฐานการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้

จากงานวิจัยและผลการประเมินทักษะการคิดดังกล่าว จะเห็นว่าทักษะการคิดของเด็กไทยน่าเป็นห่วงมาก หากครูผู้สอนไม่เน้นพัฒนาทักษะการคิดระหว่างการเรียนการสอน อีกทั้งไม่มีการประเมินทักษะการคิดระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้ทราบพัฒนาการด้านทักษะการคิดของผู้เรียนตลอดเวลาอาจทำให้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนได้ทันที่ ในไม่ช้าอาจสายเกินไปสำหรับเด็กไทยก็ได้

การประเมินทักษะการคิดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ซึ่งเป็นหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standards based Curriculum) ซึ่งการ

จัดการเรียนการสอนใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นกรอบการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (สำนักทดสอบทางการศึกษา, กรมวิชาการ, 2546) โดยทฤษฎีนี้เชื่อว่า ผู้เรียนทุกคนมีความรู้เดิมเป็นความรู้พื้นฐานทางโครงสร้างทางปัญญาอยู่แล้วในแต่ละคน ครูไม่สามารถสร้างองค์ความรู้เพิ่มเติมในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ นอกจากตัวผู้เรียนซึ่งจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ปรับเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ของตนเมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ ดังนั้น การประเมินที่แท้จริงต้องวัดความเข้าใจความสามารถของผู้เรียนที่ใช้เรียนรู้ และการเรียนรู้นั้นต้องอยู่ในความจำระยะยาว ซึ่งความสามารถของนักเรียนที่ใช้เรียนรู้ก็คือ ทักษะการคิดนั่นเอง

Norman และ Wehlage (1993) เสนอแนะว่า การเรียนในยุคสมัยนี้ต้องลดการท่องจำเนื้อหา แต่ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ เช่น คิดแก้ปัญหา คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดประเมิน คอมพิวเตอร์สามารถช่วยนักเรียนเก็บความจำได้ แต่ไม่สามารถคิดวิเคราะห์ หรือสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นแทนนักเรียนได้ เมื่อใดก็ตามที่ครูให้นักเรียนท่องจำหรือแก้ปัญหาใจทย์ซ้ำซาก เท่ากับครูให้นักเรียนคิดระดับต่ำที่สุด ส่วนการคิดระดับสูงจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนต้องจัดการกับข้อมูลสารสนเทศโดยเปลี่ยนให้มีความหมายและนำไปใช้ได้ เช่น เวลาที่นักเรียนบูรณาการข้อเท็จจริง และความคิด เพื่อสังเคราะห์ สรุปความคิดเห็น อธิบาย ตั้งสมมติฐาน หรือตีความ

นักการศึกษาและสังคมทั่วโลกเห็นความสำคัญของทักษะการคิดขั้นสูงต่อการพัฒนาประเทศ จากการศึกษาสรุปได้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) เป็นพิสัยขั้นสูง ประกอบด้วยการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) การตัดสินใจ (Decision Making) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นลักษณะการคิดที่เป็นกระบวนการ ควรได้รับการพัฒนาเป็นอย่างมากสำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 และ 4 เพื่อสร้างให้เด็กไทยเป็นบุคคลที่ก้าวทันโลกยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งสอดคล้องกับ สมบัติ การจนรักพงศ์ (2545) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคิด พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์โดยจำแนกนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดขั้นสูง ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ก่อนและหลังการได้รับการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนทุกกลุ่มมีทักษะการคิดขั้นสูง สูงขึ้นหลังได้รับการสอน

จากการศึกษาที่ผ่านมาจะพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างหรือพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศจะมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเน้นไปในเรื่องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด และทักษะการคิดขั้นสูง หรือเป็นแบบวัดที่มีลักษณะวัดเฉพาะความคิดในแต่ละประเภท เช่น คิดแก้ปัญหา คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ที่ระบุเนื้อหาหรือรายวิชาที่ต้องการวัด แต่ยังไม่มีการสร้างหรือพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่เป็นมาตรฐานในประเทศไทย

สำหรับการวัดและประเมินผลการศึกษานั้น สามารถทำได้หลายวิธีทั้งการใช้แบบสอบถาม สังเกตและพิจารณาจากผลการปฏิบัติงาน การคิดเป็นเรื่องของกระบวนการภายในสมองที่ไม่สามารถสังเกตหรือศึกษาได้โดยตรง แต่อนุมานโดยอ้อมว่าได้เกิดกระบวนการดังกล่าวขึ้นภายใน (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540) ดังนั้นการวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดผู้วัดหรือผู้สร้างแบบวัดจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด จึงจะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้าง / องค์ประกอบการคิดแล้วจึงเขียนเป็นแบบสอบได้ (สถิตย์ พิมพ์ทราย, 2545) แบบสอบการคิด หรือ แบบวัดการคิดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปอย่างแพร่หลายคือแบบสอบที่ใช้กับผู้สอบครั้งละหลายๆ คนโดยใช้แบบสอบฉบับเดียวกันหรือบางครั้งอาจใช้แบบสอบที่มีความเป็นคู่ขนานกัน จำนวนข้อสอบหลายๆ ข้อ มีค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบกระจายออกไปให้ครอบคลุมความสามารถของผู้สอบเหล่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้สอบมีจำนวนมากๆ และมีความสามารถแตกต่างกันสูง ข้อสอบจะต้องมีความยาก - ง่าย กระจายออกไปเพื่อให้วัดได้ครอบคลุมช่วงความสามารถของผู้สอบกลุ่มนั้น โดยเฉพาะถ้าข้อสอบมีความยาก-ง่าย ไม่ครอบคลุมช่วงความสามารถของผู้เข้าสอบทั้งหมด อาจจะทำให้แบบสอบฉบับนั้นยากเกินไป สำหรับผู้ที่มีความสามารถต่ำ หรือง่ายเกินไป สำหรับผู้ที่มีความสามารถสูง ด้วยเหตุผลดังกล่าวแบบสอบที่ดีตามทฤษฎีดั้งเดิม (Classical Test Theory) จึงเป็นแบบสอบที่มีข้อสอบจำนวนมาก และค่าความยาก-ง่ายต้องกระจายครอบคลุมจากผู้ที่มีความสามารถต่ำจนถึงผู้ที่มีความสามารถสูง ดังนั้นข้อสอบเหล่านี้จะทำให้ผู้สอบเบื่อหน่าย หรือท้อแท้หมดกำลังใจในการสอบ หรืออาจจะทำข้อสอบโดยวิธีการเดา ในทางตรงกันข้ามจะมีข้อสอบบางส่วนอาจง่ายเกินไปสำหรับผู้สอบที่มีความสามารถสูง จึงอาจทำให้ผู้สอบทำข้อสอบด้วยความประมาทจนเสียคะแนนไปต่างๆ ที่มีความสามารถเหนือข้อสอบนั้นๆ อยู่มาก สาเหตุดังกล่าวจึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดสูงขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรใช้แบบสอบฉบับเดียวกันสอบวัดนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน (ต่าย เชียงฉวี, 2535; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2538; ริงสรรค์ มณีเล็ก, 2540) นักวัดผลให้ความสำคัญ

อย่างมากต่อการวัดความสามารถ (Ability) ที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งเป็นคุณลักษณะภายใน (Latent Trait) ที่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรงเหมือนกับาวัดทางกายภาพ จึงต้องวัดคุณลักษณะดังกล่าวทางอ้อมโดยวิธีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่จัดขึ้น แล้วนำผลที่ได้สรุปอ้างอิงไปยังคุณลักษณะภายในที่ต้องการวัด นักวัดผลจึงได้เสนอทฤษฎีการวัดเกี่ยวกับคุณลักษณะภายในหรือความสามารถ คือทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) ซึ่งทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่ใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ ในการทำข้อสอบ ทฤษฎีนี้เน้นว่าเป็นที่ยอมรับกันว่าสามารถอธิบายความสามารถที่แท้จริงได้ดี ทั้งนี้เพราะในการอธิบายนั้นได้อาศัยค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดาซึ่งค่าพารามิเตอร์ทั้งสามนี้จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสอบ นอกจากนี้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของผู้สอบแต่ละคนและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าพารามิเตอร์แต่ละค่า นั้น สามารถประมาณได้เป็นอิสระจากกัน ทำให้การประมาณค่าความสามารถของแต่ละบุคคลที่เข้าสอบ และการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละข้อ มีความแม่นยำสูง (Hambleton, 1979)

จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง โดยการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – ม.3) ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของสังคมไทยและนักเรียนไทย เนื่องจากเด็กในระดับชั้นนี้จะอยู่ในระดับขั้นการคิดเป็นนามธรรม (Formal – Operational Stage) ตามแนวคิดพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ซึ่งเป็นการพัฒนาทางสติปัญญาขั้นสุดท้ายของเด็กที่มีอายุ 11 – 15 ปี ในระยะนี้เด็กสามารถคิดอย่างเป็นเหตุผล สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม คิดในเชิงสมมติฐานต่างๆ และสามารถคิดสร้างกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้

### คำถามการวิจัย

1. แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นควรมีลักษณะเป็นอย่างไร
2. แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้นมีคุณภาพของแบบวัดเป็นอย่างไร
3. แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้นมีเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ของแบบวัดเป็นอย่างไร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา (สังกัดกรมสามัญศึกษาเดิม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 15 โรงเรียน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3,827 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3,723 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3,596 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 11,146 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2552 จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1)

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วยแบบวัดทักษะการคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การคิดวิจารณ์ 3) การคิดตัดสินใจ และ 4) การคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชนิดสถานการณ์ ไม่อิงเนื้อหา (Content free) ของการคิดในแต่ละประเภท โดยกำหนดให้ 1 สถานการณ์เท่ากับ 1 ชุด หรือ 1 กลุ่ม (Testlet test) ที่เป็นอิสระแต่มีวัดในสิ่งเดียวกันและมีความสมดุลกัน การให้คะแนนแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ ถ้าตอบถูกต้องให้ 1 คะแนนและตอบผิด หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยที่คะแนนเต็มจะขึ้นอยู่กับจำนวนข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์หรือในแต่ละชุดข้อสอบ (Testlet test) ซึ่งมีจำนวนข้อคำถามในแต่ละชุดไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบการคิดในแต่ละประเภท โดยข้อสอบในแต่ละชุด จะต้องเป็นข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพร้อมทั้ง



วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูง

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. **ทักษะการคิดขั้นสูง** หมายถึง การคิดที่เกิดขึ้นอย่างซับซ้อนและมีขั้นตอนการคิดหลายขั้นตอน โดยอย่างน้อยมีขั้นตอนการคิดตั้งแต่ 2 ขั้นตอนขึ้นไปในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย การคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การคิดวิจารณ์ญาณ 3) การคิดตัดสินใจ 4) การคิดแก้ปัญหา

2. **แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง** หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยแบบวัดที่เป็นสถานการณ์ ไม่อิงเนื้อหา (Content free) ทักษะการคิดขั้นสูง ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การคิดวิจารณ์ญาณ 3) การคิดตัดสินใจ 4) การคิดแก้ปัญหา ซึ่งองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ ในการคิดแต่ละประเภทมีดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2551)

2.1 **การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking)** หมายถึง การจำแนกแยกแยะข้อมูลในสถานการณ์ที่ปรากฏอยู่โดยการตรวจสอบองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ประกอบด้วย

1. บอกลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ
2. บอกลักษณะร่วมหรือลักษณะต่างของสิ่งต่างๆ
3. ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน (ความเหมือน/ความต่าง, การคิดเชิงเหตุผล, การสรุปอ้างอิง, ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ)
4. ประเมินความสมเหตุสมผลของความสัมพันธ์ที่ได้

2.2 **การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical thinking)** หมายถึง การรับรู้เหตุการณ์ที่เผชิญอยู่และคิดสะท้อนอย่างมีเหตุผลเป็นปรนัย โดยขจัดความลำเอียงของตนเพื่อตัดสินใจประกอบด้วย

1. ระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหาและความเชื่อมโยง
2. ระบุค่านิยม ความเชื่อ ข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา
3. คิดสะท้อนกลับและสร้างข้อสรุปของปัญหา
4. ลงความเห็น / ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอย่างไร
5. ประเมินวิพากษ์ความเป็นปรนัย ความสมเหตุสมผลของความคิดเห็นการกระทำที่ได้ลงความเห็นไว้แล้ว

**2.3 การคิดตัดสินใจ (Decision thinking)** หมายถึง การวิเคราะห์ปัญหา เปรียบเทียบทางเลือกและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม ประกอบด้วย

1. ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจและสภาพบริบทของปัญหา
2. กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
3. สร้างทางเลือกที่หลากหลาย
4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของทางเลือก
5. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม
6. ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย

**2.4 การคิดแก้ปัญหา (Problem thinking)** หมายถึง การวิเคราะห์โจทย์ / สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไข / ปัญหานั้น ประกอบด้วย

1. สามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่างๆ อธิบายความสัมพันธ์ของปัญหากับบริบท / สภาพแวดล้อม

2. กำหนดเป้าหมายหรือแนวทางของผลลัพธ์ที่ต้องการ
3. สร้างแนวทาง / ทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
4. ประเมินทางเลือกแนวทาง / ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์/สถานการณ์นั้น
5. ทดลองนำแนวคิด / ทางเลือกสู่การปฏิบัติ และปรับปรุงแนวทางหรือวิธีการ

แก้ปัญหา

6. ประเมินผลสำเร็จของการแก้ปัญหาตามเป้าหมาย

**3. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT)** หมายถึง ทฤษฎีที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของผู้สอบกับคุณลักษณะของข้อสอบ ประกอบด้วย ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c)

**3.1 ค่าอำนาจจำแนก (a-parameter)** หมายถึง ค่าบนเส้นโค้งลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ณ จุดโค้งมีความชันมากที่สุด ซึ่งอยู่ตรงกันข้ามกับระดับความยากจุดนี้เป็นจุดแสดงความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและสูงออกจากกันอย่างเด่นชัด ในการวิจัยนี้กำหนดค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

**3.2 ค่าความยาก (b-parameter)** หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกัน สามารถคำนวณได้จากความชันของโค้งลักษณะข้อสอบ ในการวิจัยนี้กำหนดค่าความยากอยู่ระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

**3.3 ค่าการเดา (c-parameter)** หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่แสดงถึงความเป็นที่ผู้มีความสามารถต่ำมากจะมีโอกาสตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ในการวิจัยนี้ กำหนดค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.30 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

**4. คุณภาพของแบบวัด** หมายถึง ความเที่ยงและความตรงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงประกอบด้วย 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ 2) แบบวัดการคิดวิจารณ์ 3) แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ 4) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา

4.1 ความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัด หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดคุณลักษณะได้คงที่แน่นอน ซึ่งคำนวณโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแบบวัดทั้งหมดในการคิดแต่ละประเภท

4.2 ความตรง (Validity) ของแบบวัด หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดคุณลักษณะได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งพิจารณาได้จาก

- ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดคุณลักษณะของนักเรียนได้ตรงตามเนื้อหาของคุณลักษณะ หาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

- ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดคุณลักษณะของนักเรียนได้ตรงตามโครงสร้าง หาโดยการตรวจสอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) จากโปรแกรม LISREL

**5. คลังข้อสอบ** หมายถึง ระบบการจัดเก็บข้อสอบอย่างมีคุณภาพ ซึ่งสร้างขึ้นตามหลักเกณฑ์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ คลังข้อสอบที่ใช้จะเป็นการวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วย การคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การคิดวิจารณ์ 3) การคิดตัดสินใจ 4) การคิดแก้ปัญหา ชนิดสถานการณ์ ไม่อิงเนื้อหา (Content free) โดยกำหนดให้ 1 สถานการณ์เท่ากับ 1 ชุดหรือ 1 กลุ่ม (Testlet test) และข้อสอบในแต่ละชุดต้องผ่านการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ คือค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30

**6. เกณฑ์ปกติวิสัย (Norms)** หมายถึง การแจกแจงคะแนนความสามารถทางการคิดขั้นสูงของกลุ่มตัวอย่าง แสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) และคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score) ที่แปลงจากคะแนนดิบเพื่อบอกระดับความสามารถทางการคิดของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งสามารถนำไปประเมินทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนได้
2. ทำให้นักวัดผลทางการศึกษา ครู อาจารย์และผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาใช้สารสนเทศเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความสามารถดังกล่าวอยู่ในระดับที่พึงประสงค์หรือไม่ ถ้าพบว่าต่ำกว่าระดับที่พึงประสงค์ จะได้มีการวางแผนและดำเนินการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนให้สูงขึ้น อันจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป
3. ได้เกณฑ์ปกติไว้ใช้สำหรับการเปรียบเทียบตัดสินว่านักเรียนมีความสามารถทางการคิดสูง หรือต่ำระดับใด
4. เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดประเภทอื่น ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวคิดจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

**ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด ทักษะการคิด และทักษะการคิดขั้นสูง** ประกอบด้วย ความหมาย ประเภท และแนวคิดของนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการคิด ทักษะการคิด และทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วยความคิด 4 ประเภทคือ การคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา

**ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการคิด** ประกอบด้วยทฤษฎีและแนวคิดในกลุ่มพัฒนาการ, ทฤษฎีการสร้างความรู้, ทฤษฎีพุทธิปัญญา, ทฤษฎีการเรียนรู้, ทฤษฎีทางสติปัญญา และทฤษฎีการคิดโดยอาศัยหลักพุทธธรรม

**ตอนที่ 3 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบและการสร้างเกณฑ์ปกติ** ประกอบด้วยแนวคิดและหลักการของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบและการสร้างเกณฑ์ปกติ

**ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด และทักษะการคิดขั้นสูง** ประกอบด้วยงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2539 – 2549

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



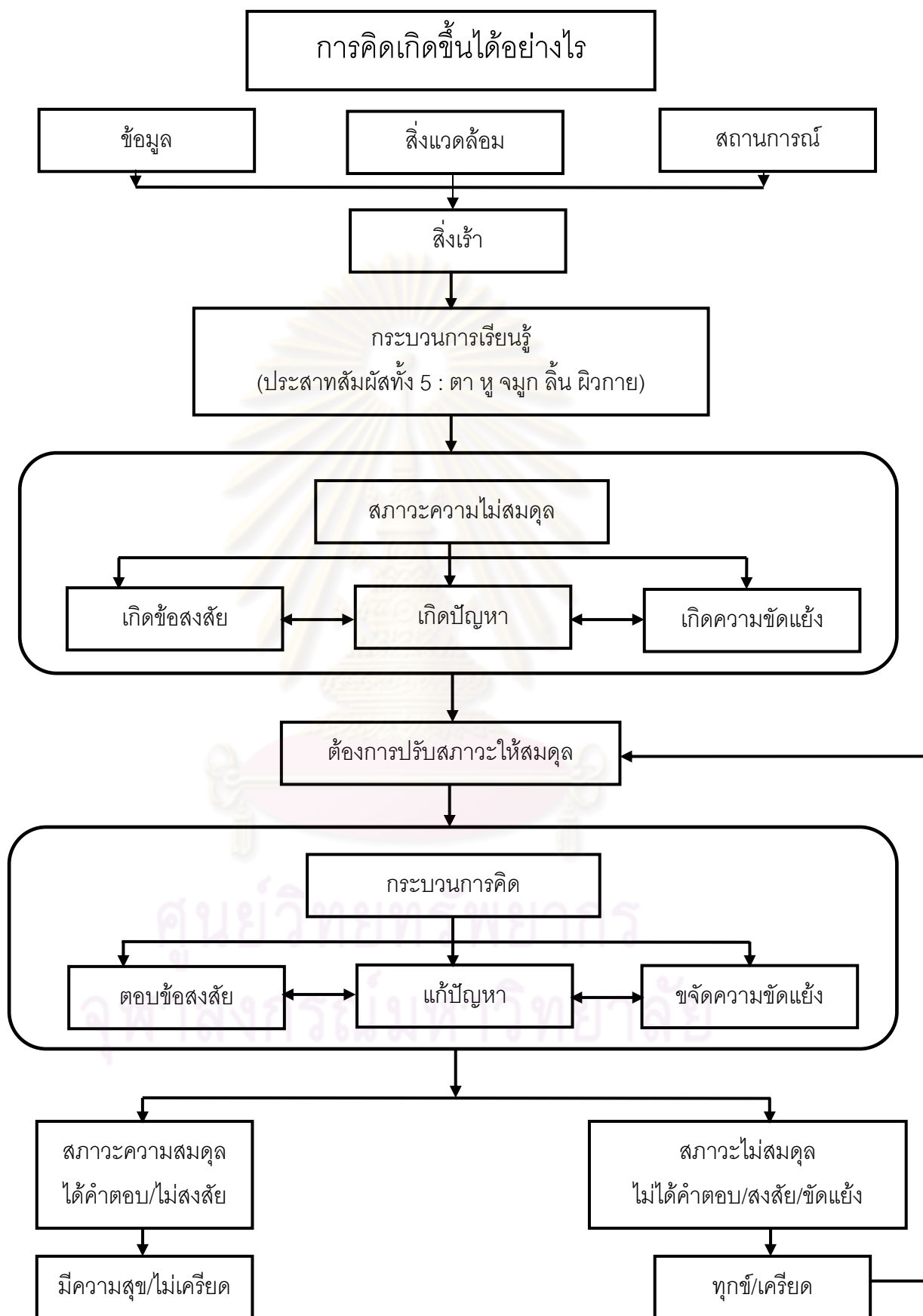
## ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด ทักษะการคิด และทักษะการคิดขั้นสูง

### 1.1 การคิดและการพัฒนาการคิด

การคิดเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีศักยภาพสูง และเป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างไปจากสัตว์โลกอื่นๆ ตั้งแต่อดีตมนุษย์ที่มีความสามารถในการคิดในแต่ละยุคแต่ละสมัยต่างก็ได้พยายามคิดค้นหาคำอธิบายเกี่ยวกับการคิด ซึ่งแฝงอยู่ในเรื่องของการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้อย่างหลากหลาย การศึกษาแนวคิดในอดีตนอกจากจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถช่วยให้เกิดความเข้าใจแนวคิดใหม่ๆ แล้วยังเป็นการทบทวนภูมิปัญญาของนักคิดในอดีต ซึ่งอาจจะตกหล่นสูญหายหรือเสื่อมความนิยมไปด้วยกาลและสมัยแต่อาจยังทรงคุณค่ามาหาศาลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ (ทีศนา เขมมณีและคณะ, 2544)

ในการคิดบุคคลจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานหลายประการในการคิด เช่น ความสามารถในการจำแนกหรือความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งสองสิ่งหรือมากกว่า ความสามารถในการจัดกลุ่มของที่มีลักษณะเหมือนกัน เป็นทักษะพื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ความสามารถในการสังเกต การรวบรวมข้อมูล และการตั้งสมมุติฐาน เป็นทักษะพื้นฐานในกระบวนการคิดแก้ปัญหา เป็นต้น ทักษะที่นับเป็นการคิดขั้นพื้นฐานจะมีลักษณะเป็นทักษะย่อยซึ่งมีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดไม่มากนัก ทักษะที่มีกระบวนการหรือขั้นตอนมากและซับซ้อนส่วนใหญ่จะต้องใช้ทักษะพื้นฐานหลายทักษะผสมผสานกัน ซึ่งจะเรียกกันว่า “ทักษะการคิดขั้นสูง” ทักษะการคิดเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการคิด บุคคลจะคิดได้ดีจำเป็นต้องมีทักษะการคิดที่จำเป็นมาบ้างแล้วและเช่นเดียวกับการคิดของบุคคลก็จะมีผลส่งผลไปถึงการพัฒนาทักษะการคิดของบุคคลนั้นด้วย

การคิดของมนุษย์จะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อมนุษย์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว อาจจะเป็นข้อมูลหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นสิ่งเร้า ซึ่งมนุษย์อาจจะรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย หลังจากนั้นมนุษย์จะเริ่มตอบสนองด้วยการคิดก่อนที่จะแสดงออกด้วยการพูดหรือการกระทำ ถ้าหากสิ่งเร้าใดๆ ที่ทำให้มนุษย์เกิดข้อสงสัย ความขัดแย้ง หรือปัญหาจะทำให้มนุษย์เกิดความทุกข์ เกิดความไม่สบายกาย ไม่สบายใจ เรียกว่า อยู่ในสภาวะความไม่สมดุล จะกระตุ้นให้มนุษย์ต้องปรับสภาวะให้สมดุล จึงทำให้เกิดกระบวนการคิด พร้อมกับความพยายาม ดินรน คิดหาหนทาง หาวิธีการแก้ปัญหาข้อสงสัย ขจัดความขัดแย้ง เพื่อให้ความทุกข์หมดไป ก่อให้เกิดความสุขหรืออยู่ในสภาวะที่สมดุล ดังแสดงไว้ในแผนภาพที่ 1

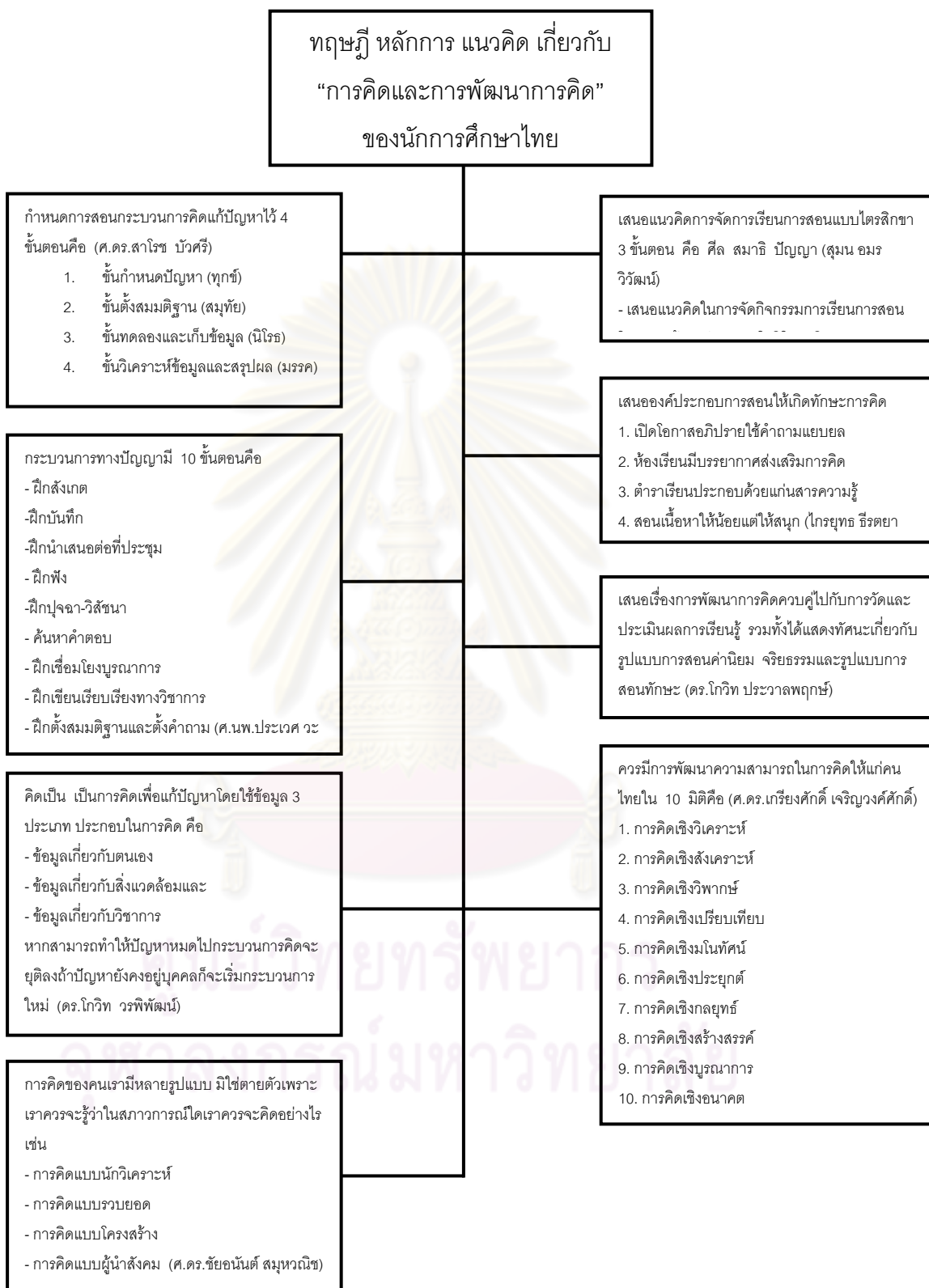


แผนภาพที่ 1 การเกิดของการคิด

จากการศึกษาเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการคิดไม่ว่าจะเป็นของทิตนา แชมมณีและคณะ (2544), เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546), สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้นำเสนอ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการคิดและการพัฒนาการคิดของนักการศึกษาทั้งในประเทศและ ต่างประเทศได้มากมาย ในที่นี้ผู้ศึกษาได้นำเสนอไว้ในลักษณะของแผนภาพที่ 2 และ 3



แผนภาพที่ 2 ทฤษฎี หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการคิดและการพัฒนาการคิดของ นักการศึกษาต่างประเทศ



**แผนภาพที่ 3 ทฤษฎี หลักการ แนวคิด เกี่ยวกับการคิดและการพัฒนาการคิด  
ของนักการศึกษาไทย**

จากแผนภาพที่ 2 และ 3 การพัฒนาความสามารถในการคิดต้องเริ่มจากทักษะการคิดเสมอ ทิศนา แชมมณี และคณะ (2540) ได้วิเคราะห์ทักษะการคิดที่สำคัญแต่ละทักษะและลักษณะการคิดบางประการที่เป็นพื้นฐานสำคัญ ในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ด้วยวัตถุประสงค์เพื่อที่จะกำหนดลักษณะที่เป็นนามธรรมให้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น จะช่วยให้ครู/ผู้สอนสามารถสอนได้อย่างชัดเจนและตรงกับวัตถุประสงค์มากขึ้น

## 1.2 ทักษะการคิด

### ความหมายของทักษะการคิด

กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถย่อยๆ ในการคิด ในลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตได้ และเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน

ศิริพร ฐานะมัน (2544) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดไว้ว่า ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาข้อมูลโดยอธิบายที่มาของสาเหตุปัญญา และปรากฏการณ์ คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากสาเหตุและปัจจัยต่างๆ แปลความหมายและสรุปความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และเป็นการแสวงหาวิธีการปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล สื่อความหมายข้อมูล และตรวจสอบพิสูจน์ข้อมูล

ทิศนา แชมมณี และคณะ (2544) ได้ให้ความหมายทักษะการคิดไว้ว่า หมายถึง ความสามารถย่อยๆ ในการคิดในลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน

เบญจมาศ เกตุแก้ว (2548) ได้สรุปไว้ว่า ทักษะการคิด หมายถึง พฤติกรรมการคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่ช่วยให้มองเห็นพฤติกรรมการคิด หรือความสามารถย่อยๆ ที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูล โดยการอธิบาย ถึงสาเหตุที่มาของปัญหาและปรากฏการณ์ การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิด การจัดกระทำ การสื่อความหมาย และการตรวจสอบพิสูจน์ข้อมูลนั้นๆ

จากความหมายของทักษะการคิดดังกล่าว สรุปได้ว่าทักษะการคิดเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่สลับซับซ้อน ที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูลที่เป็นเหตุและผล การจัดกระทำข้อมูล การสื่อสาร เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น

### ทักษะการคิดตามแนวคิดของทิศนา แชมมณีและคณะ (2544)

ทักษะการคิด หมายถึงความสามารถย่อยๆ ในการคิดลักษณะต่างๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน ทักษะการคิดอาจจัดเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้

3 ประเภทคือ



1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skills)
  - ทักษะการสื่อความหมาย (Communication Skills)
2. ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General Thinking Skills)
3. ทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher-Ordered/ More Complexed Thinking Skills)

1. **ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skills)** หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน

ทักษะการสื่อความหมาย (Communication Skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความ/จดจำ เมื่อต้องการที่จะระลึกเพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของภาษาต่างๆ ทั้งที่เป็นข้อความ คำพูด ศิลปะ ดนตรี คณิตศาสตร์ ฯลฯ แต่ในที่นี้จะมุ่งกล่าวถึงการรับและการถ่ายทอดความคิดด้วยภาษา ข้อความ คำพูด ซึ่งนิยมใช้มากที่สุด โดยเฉพาะการเรียนในระบบโรงเรียนทักษะการสื่อความหมาย ประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ที่สำคัญ ดังตารางที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตารางที่ 1 ทักษะการสื่อความหมาย

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
1. การฟัง (Listening)	1.1 การแยกแยะความแตกต่างของสิ่งที่ฟังได้
	1.2 การจดจำสิ่งที่ได้ยินมาได้ : เสียง คำ ข้อความ
	1.3 การจดจำข้อความที่มีความหมายได้ : คำศัพท์ ข้อความ เรื่องราว
	1.4 การเข้าใจเรื่องราวที่ฟัง เหตุการณ์ และ/หรือ รายละเอียดที่เล่าตรงๆ
	1.5 การเข้าใจความหมายที่สื่อผ่านน้ำเสียง สีหน้าท่าทาง และลีลาการเล่า
	1.6 การไวต่ออารมณ์หรือความสะเทือนใจที่ปรากฏในการพูดหรือสิ่งที่พูด
	1.7 การประเมินความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และ/หรือคุณค่าของสิ่งที่ฟัง รวมทั้งความคิดหรือเจตนาที่ซ่อนเร้นของผู้พูด <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีเหตุผลที่หนักแน่น เพียงพอ ประกอบการประเมิน</li> <li>- มีความเป็นกลาง ไม่ใช้อคติหรืออคติ</li> <li>- เปิดใจกว้างรับข้อมูลที่ต่างไปจากความเชื่อของตัวเอง</li> </ul>
2. การอ่าน(Reading)	2.1 การบอกเนื้อหา สาระ และรายละเอียดจากภาพได้
	2.2 การอ่านประสมคำได้ : อักษร พยางค์ คำ ประโยค ข้อความ
	2.3 การอ่านโดยอาศัยสิ่งชี้แนะ เช่น ภาพประกอบหรือบริบทได้
	2.4 การจดจำสิ่งที่ได้อ่าน : คำศัพท์ ข้อความ เรื่องราว ลำดับเหตุการณ์
	2.5 การเข้าใจเรื่องราวที่อ่านได้ (ตรงกับที่ผู้เขียนต้องการบอก)
	2.6 การใช้ประโยชน์จากวิธีนำเสนอ เช่น ย่อหน้า การพิมพ์ ตัวหนา ตัวเอน การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ ในการทำความเข้าใจในเรื่องที่อ่าน

ตารางที่ 1 ทักษะการสื่อความหมาย (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
	<p>2.7 การไวต่ออารมณ์หรือความสะเทือนใจที่ปรากฏในข้อความที่อ่าน</p> <p>2.8 การประเมินความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และ/หรือคุณค่าของสิ่งที่อ่าน รวมทั้งความคิดหรือเจตนาที่แอบแฝงอยู่ของผู้เขียน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีเหตุผลที่หนักแน่น เพียงพอ ประกอบการประเมิน</li> <li>- มีความเป็นกลาง ไม่ใช้อคติ หรืออคติ</li> <li>- มีการเปิดกว้างรับข้อมูลที่ต่างไปจากความเชื่อของตัวเอง</li> </ul>
3. การรับรู้ (Perceiving)	<p>3.1 การรู้ตัวว่ามีสิ่งเร้าเข้ามาสู่ประสาทสัมผัสของตน</p> <p>3.2 การเลือกว่าควรจดจ่อกับสิ่งเร้าใด และไม่สนใจสิ่งเร้าใด ในขณะที่นั้นการจดจ่อกับการฟัง การอ่าน หรือการรับรู้ข้อมูลได้จนครบถ้วน</p>
4. การจดจำ (Memorizing)	การบอกได้ถึงสิ่งที่เพียงรับรู้ไปสักครู่ (ไม่กี่วินาที ไม่กี่นาที)
5. การจำ (Remembering)	<p>5.1 การบอกได้ถึงสิ่งที่รับรู้หรือเรียนรู้ไประยะหนึ่ง</p> <p>5.2 การบอกได้ถึงสิ่งที่รับรู้หรือเรียนรู้ไปเป็นเวลานานแล้ว</p>
6. การคงสิ่งที่เรียนไปแล้วไว้ได้ภายหลังการเรียนนั้น (Retention)	<p>ความสามารถพูดหรือกระทำสิ่งที่เคยเรียนรู้จนสามารถพูดหรือทำได้แล้วภายหลังจากที่ไม่ได้เรียนเรื่องนั้นแล้วมาระยะหนึ่ง</p> <p>เช่น 1 สัปดาห์ 1 เดือน 1 ปี เป็นต้น</p>
7. การบอกความรู้ได้จากตัวเลือกที่กำหนดให้ (Recognizing)	<p>7.1 การทบทวนและระลึกถึงคำตอบที่ถูกต้อง คิดหาคำตอบที่ถูกต้องแล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องนั้น</p> <p>2.7 (ในกรณีไม่รู้คำตอบที่ถูกต้องด้วยตนเอง) การพิจารณาความเป็นไปได้ของตัวเลือกแต่ละตัว โดยอาศัยความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องแล้วกำจัดตัวเลือกที่เป็นไปได้ต่ำจนเหลือเพียงตัวเดียวหรือเลือกตัวเลือกที่มีความเป็นไปได้สูงที่สุด</p>
8. การบอกความรู้ที่ออกมาด้วยตนเอง (Recalling)	การทบทวนถึงความรู้ที่เคยเรียนไป หรือประสบการณ์ที่เคยประสบมา แล้วบอกให้ผู้อื่นทราบได้ถูกต้อง

ตารางที่ 1 ทักษะการสื่อความหมาย (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
9. การใช้ข้อมูล (Using Information)	9.1 การเปรียบเทียบสิ่งที่เรียนรู้ใหม่หรือสิ่งที่กำลังประสบแล้วบอกได้ว่าตนมีความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกัน
	9.2 การเลือกความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องโดยตรง และเป็น ประโยชน์ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่
	9.3 การบอกได้ว่าความรู้เดิมที่เลือกมามีความสัมพันธ์หรือเป็นประโยชน์แก่สิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่อย่างไร
	9.4 การใช้ข้อมูลเดิมที่เลือกมานั้นให้ประโยชน์แก่การเรียนรู้สิ่งใหม่
10. การบรรยาย (Describing)	10.1 การลำดับความคิดต่างๆ ที่จะบอกให้เป็นระบบและต่อเนื่อง ตามเวลา เหตุการณ์ ความเป็นเหตุเป็นผล
	10.2 การจัดหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นโครงสร้างที่ถูกต้องชัดเจน
	10.3 การทำความคิดย่อยๆ แต่ละส่วนให้ชัดเจน ตรงไปตรงมา
	10.4 การค้นหาและระบุลักษณะ คุณสมบัติ หรือองค์ประกอบต่างๆ ของความคิดส่วนใหญ่และความคิดย่อย แต่ละประเด็นได้ถูกต้องและครบถ้วน
	10.5 การนำเสนอความคิดที่เรียบเรียงไว้อย่างเป็นระบบ
11. การอธิบาย (Explaining)	11.1 การเรียบเรียงความคิดหรือประเด็นสำคัญต่างๆ ในเรื่องที่เรียน
	11.2 การบอกความสัมพันธ์เชิงเหตุผล/เชิงสาเหตุระหว่างประเด็นสำคัญต่างๆ นั้น
	11.3 การจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอยู่ทั้งหมดโดยเลือกจัดตามเวลาของการเกิดขึ้น ลำดับของการเกิดผลจากสิ่งหนึ่งที่มีต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 1 ทักษะการสื่อความหมาย (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
12. การทำให้กระจ่าง (Clarifying)	12.1 การแยกความคิดหรือประเด็นที่ต้องการออกจากความคิดหรือประเด็นอื่นๆ อย่างเด็ดขาด
	12.2 การระบุคุณลักษณะ/คุณสมบัติต่างๆ ในแต่ละมิติของความคิดที่กำหนด และความคิดอื่นๆ ที่ใกล้เคียงหรือที่มักสับสน
	12.3 การบอกคุณสมบัติที่มีร่วมกัน และแตกต่างกันระหว่างความคิดที่กำหนดกับความคิดที่ใกล้เคียงหรือมักสับสน
	12.4 การบอกได้แน่นอนว่า ตัวอย่างที่กำหนด ข้อใดเป็นของความคิดที่กำหนดและตัวอย่างใดไม่ใช่
	12.5 การให้ตัวอย่างของความคิดที่กำหนด และตัวอย่างที่ไม่ใช่ของความคิดที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
13. การพูด(Speaking)	13.1 การเลือกวิธีนำเสนอ และสำนวนภาษาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการพูด
	13.2 การเรียบเรียงความคิดทั้งหมดแล้วถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูด
	13.3 การใช้เทคนิคต่างๆ ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอความคิดด้วยการพูด เช่น น้ำเสียง สีหน้า ท่าทาง จังหวะ
	13.4 การพูดตามที่เรียบเรียงไว้ เพื่อนำเสนอความคิดของตนออกมาตามลำดับต่อเนื่อง ครอบคลุมประเด็นสำคัญและมีรายละเอียดครบถ้วน โดยใช้วิธีที่เหมาะสมทำให้ผู้ฟังเกิดการตอบสนองตามที่ผู้พูดต้องการ
14. การเขียน (Writing)	14.1 การบอกได้ชัดเจนแน่นอนว่าจะเขียนเพื่อถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับอะไร และเพื่ออะไร
	14.2 การจัดโครงสร้างของสิ่งที่เขียนได้ถูกต้องครบถ้วน



## ตารางที่ 1 ทักษะการสื่อความหมาย (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
	14.3 การจัดลำดับความคิดของเรื่องที่จะเขียนได้ต่อเนื่องและสอดคล้องกัน
	14.4 การเลือกวิธีนำเสนอและสำนวนภาษาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเขียน
	14.5 การเรียบเรียงความคิดทั้งหมดแล้วเขียนถ่ายทอดออกมา
	14.6 การใช้เทคนิคต่างๆ ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอความคิดด้วยการเขียน เช่น การใช้ตัวอักษรลักษณะต่างๆ กัน การย่อหน้า การใช้เครื่องหมายการเน้นความสำคัญด้วยเส้น เป็นต้น
	14.7 การเขียนตามที่เรียบเรียงไว้ เพื่อนำเสนอความคิดของตนออกมาตามลำดับต่อเนื่อง ครอบคลุมประเด็นสำคัญและมีรายละเอียดครบถ้วนโดยใช้วิธีที่เหมาะสมทำให้ผู้อ่านเกิดการตอบสนองตามที่ผู้เขียนต้องการ
15. การแสดงออกถึงความสามารถของตน	ทักษะย่อยทำนองเดียวกับการพูดและการเขียน โดยอาจใช้วิธีการต่างๆ ในการแสดงถึงความคิด ความรู้ของตนวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายๆ วิธีประกอบกัน

2. **ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General Thinking Skills)** หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ ทักษะการคิดที่เป็นแกน ประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ที่สำคัญดังตารางที่ 2

## ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
1. การสังเกต (Observing)	1.1 การรับรู้สิ่งหรือปรากฏการณ์ต่างๆ 1.2 การรับรู้ เห็นหรือบอกได้ถึงสิ่งนั้นๆ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- คุณสมบัติหรือคุณลักษณะ</li> <li>- องค์ประกอบหรือโครงสร้าง</li> <li>- รายละเอียดของแต่ละส่วน</li> <li>- ความแตกต่างจากสิ่งอื่นหรือความผิดปกติ</li> <li>- จุดที่น่าสนใจ</li> </ul>
2. การสำรวจ (Exploring)	การลงมือทำกิจกรรมหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ เช่น จับ ถูบ คลำ เคลื่อนย้ายหรือพลิกสิ่งของไปในมุมต่างๆ ดม ชิม เขย่า หรือฟังเสียง เป็นต้น การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับรู้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรมหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้นโดย <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำอย่างไม่มีทิศทาง</li> <li>- ทำตามที่คุณอื่นกำหนดให้</li> <li>- ทำโดยวางแผนไว้ล่วงหน้าเพื่อค้นหาคำตอบบางอย่างที่ตั้งไว้</li> </ul>
3. การตั้งคำถาม (Questioning)	3.1 การกำหนดขอบเขตของการศึกษาว่าเกี่ยวข้องกับอะไรบ้างและระบุวัตถุประสงค์ที่ต้องการจากการศึกษาให้ชัดเจน 3.2 การรับข้อมูลที่เลือกแล้วว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาเข้ามาโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า เทียบกับความรู้เดิมที่ตนมีอยู่แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเป็นไปได้ของความแตกต่างหรือความเหมือนของข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่</li> <li>- ความถูกต้องเกี่ยวกับการคาดคะเนของตนเอง หลังจากเปรียบเทียบข้อมูลแล้ว</li> <li>- รายละเอียดหรือสิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวกับข้อมูลใหม่ เพราะความจำกัดหรือความแตกต่างของความรู้เดิม</li> <li>- เหตุผลของปรากฏการณ์ที่ความรู้เดิมไม่เพียงพอจะอธิบายได้</li> </ul>

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
	<p>3.3 การคาดคะเนปรากฏการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้น จากการทดลองด้วยตนเองหรือผู้อื่น หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือการสมมติเหตุการณ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้วอาศัยความรู้เดิมเทียบกับปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ดังกล่าว แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเป็นไปได้ของความแตกต่างหรือความเหมือนระหว่างข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่</li> <li>- ความถูกต้องเกี่ยวกับการคาดคะเนของตนเองหลังจากเปรียบเทียบข้อมูลแล้ว</li> <li>- รายละเอียดหรือสิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวกับข้อมูลใหม่ เพราะความจำกัดหรือความแตกต่างของความรู้เดิม</li> <li>- เหตุผลของปรากฏการณ์ที่ความรู้เดิมไม่เพียงพอจะอธิบายได้</li> </ul> <p>3.4 การเรียนรู้สิ่งใหม่แล้วคาดคะเนความคาดหวังในตัวผู้อื่นเมื่อเรียนรู้สิ่งนี้ว่าจะสามารถบอกอะไรได้บ้าง แล้วตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ของบุคคลที่สมมติขึ้นนั้นเกี่ยวกับ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ข้อเท็จจริงตามที่พบในสิ่งที่เรียน</li> <li>- ข้อสรุปอ้างอิงจากสาระในสิ่งที่เรียน</li> <li>- ความคิดเห็นเชิงวิเคราะห์ วิจัยเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน</li> <li>- คุณค่าหรือค่านิยมเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน</li> </ul> <p>3.5 การพิจารณาคำถามต่างๆ ที่ตั้งขึ้นแล้วเจาะจงเลือกเฉพาะคำถามที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาจำนวนมากที่สุดเท่าที่ต้องการ</p>
<p>4. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Information Gathering)</p>	<p>4.1 การพิจารณาเรื่องที่เรียนรู้ว่าเกี่ยวข้องกับอะไร และเรียนรู้เพื่ออะไร</p> <p>4.2 การเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และสาระที่ต้องเรียนรู้กับความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อบอกว่ายังไม่รู้ อะไรหรือยังไม่รู้อะไรไม่พอตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้น</p> <p>4.3 การจัดระบบสิ่งที่ยังไม่รู้ หรือยังไม่พอ</p>

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
	<p>4.4 การระบุวิธีที่ได้ความรู้และแหล่งข้อมูลของความรู้ เช่น อ่านจากหนังสือในห้องสมุด ถามผู้รู้ ถามจากพ่อแม่ ญาติผู้ใหญ่ เป็นต้น</p> <p>4.5 การรวบรวมความรู้ใหม่ โดยใช้วิธีเก็บรวบรวมความรู้จากแหล่งที่กำหนดไว้</p> <p>4.6 การนำความรู้ใหม่มาจัดระบบให้เป็นหมวดหมู่</p> <p>4.7 การตรวจสอบความเพียงพอของข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ</p>
<p>5. การระบุ (Identifying)</p>	<p>5.1 การค้นหาและกำหนดวัตถุประสงค์หรือขอบเขตของการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้</p> <p>5.2 การค้นหาและบอกมิติต่างๆ ที่สิ่งนั้นเป็นสมาชิกอยู่ เช่น สี ขนาด พื้นผิว น้ำหนัก เป็นต้น</p> <p>5.3 การคัดเลือกเฉพาะมิติที่เกี่ยวข้องโดยตรง หรืออยู่ในขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้</p> <p>5.4 การสำรวจสิ่งที่กำหนดให้อย่างครอบคลุมทุกมิติที่คัดเลือก</p> <p>5.5 การบอกคุณสมบัติ คุณลักษณะหรือระดับของการเป็นสมาชิกในมิติต่างๆ ที่ได้สำรวจไป</p> <p>5.6 การทบทวนและตรวจสอบคำที่ใช้ในการบอกคุณสมบัติ คุณลักษณะ หรือระดับการเป็นสมาชิกว่าถูกต้องชัดเจนตามที่ต้องการหรือไม่</p>
<p>6. การจำแนกแยกแยะ (Discriminating)</p>	<p>6.1 การกำหนดมิติที่จะแยกแยะระหว่างของสองสิ่ง เช่น สี เสียง ภาพ เป็นต้น</p> <p>6.2 การเปรียบเทียบระดับของทั้งสองสิ่งนั้นว่าเหมือนกันหรือไม่ในมิติที่กำหนด</p> <p>6.3 การสรุปความเหมือนหรือความต่างระหว่างของทั้งสองสิ่งนั้น</p>

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
7. การจัดลำดับ (Ordering)	7.1 การกำหนดมิติที่จะจัดลำดับให้แก่สิ่งต่างๆ ที่กำหนดให้ เช่น จำนวน ลำดับเหตุการณ์ เป็นต้น
	7.2 การระบุลำดับของสิ่งของที่กำหนดให้แต่ละชั้น/อัน เช่น มาก,น้อย เป็นต้น
	7.3 การกำหนดทิศทางของลำดับที่จัดเรียง เช่น มากไปหาน้อย เป็นต้น
	7.4 การนำสิ่งต่างๆ มาจัดเรียงโดยเปรียบเทียบลำดับระหว่างกัน และกันให้ไปในทิศทางที่กำหนด เช่น มากไปหาน้อย : 13, 7, 2 เป็นต้น
8. การเปรียบเทียบ (Comparing)	8.1 การกำหนดมิติที่จะเปรียบเทียบระหว่างของสองสิ่ง เช่น ความยาว / จำนวน เป็นต้น
	8.2 การนำของทั้งสองสิ่งที่จะเปรียบเทียบมาจัดให้อยู่บนพื้นฐานเดียวกันเช่น การวัดความยาวของเส้น ต้องเริ่มจากจุดเริ่มต้นที่เท่ากัน หรือเปรียบเทียบเส้นจำนวนต้องเริ่มจาก 0 เท่าๆ กัน หรือจับคู่ 1 ต่อ 1 เป็นต้น
	8.3 (ก) การตรวจสอบว่าสิ่งใดเกินหรือเหลือมากกว่าเมื่อเทียบกับ และระบุค่าที่แสดงทิศทางของการเหลือมากกว่านั้น เช่น ยาวกว่า มากกว่า สูงกว่า เป็นต้น (ข) การตรวจสอบว่าสิ่งใดขาดไปเมื่อเทียบกับและระบุค่าที่แสดงทิศทางของการขาดไปนั้น เช่น สั้นกว่า น้อยกว่า เป็นต้น
9. การจัดหมวดหมู่ (Classifying)	9.1 การกำหนดมิติที่จะจำแนกแยกแยะ เช่น สี ขนาด รูปทรง เป็นต้นโดย <ul style="list-style-type: none"> <li>- การค้นหาจากคุณสมบัติร่วมและคุณสมบัติที่ต่างกัน</li> <li>ในสิ่งต่างๆ ที่กำหนดให้ด้วยตัวเอง โดยอาศัยความรู้เดิม</li> <li>- การกำหนดให้จากผู้อื่น เช่น ครู เพื่อน หรือหนังสือ</li> </ul>



ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
	9.2 การกำหนดระดับหรือจำนวนระดับที่จะจำแนกในแต่ละมิติที่กำหนดไว้ เช่น 3 ระดับ หรือ มาก-น้อย, ถูก-ไม่ถูก เป็นต้น
	9.3 การนำสิ่งต่างๆ ที่กำหนดให้จำแนกไปตามระดับที่กำหนดไว้ เพื่อให้เกิดเป็นหมวดหมู่ ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ
10. การสรุปอ้างอิง	10.1 การจัดระบบข้อมูลที่ได้มาใหม่
	10.2 การเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับข้อมูลความรู้ในโครงสร้างความรู้เดิมว่า ข้อมูลใหม่คล้ายคลึงหรือมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับความรู้อื่นใดมากที่สุด
	10.3 การค้นหาความแตกต่างและสาเหตุของความแตกต่างระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมที่คล้ายคลึงกัน
	10.4 การใช้หลักเหตุผลสรุปจากความรู้เดิมเพื่ออธิบายคุณสมบัติส่วนที่ยังไม่รู้เกี่ยวกับข้อมูลใหม่ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นสมาชิกของมิติได้</li> <li>- ข้อมูลใหม่มีองค์ประกอบอย่างไร แต่ละองค์ประกอบเหล่านั้นสัมพันธ์กันอย่างไร</li> <li>- มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีแต่ละส่วนอย่างไร</li> </ul>
11. การแปล (Translating)	11.1 การศึกษาข้อมูลที่ได้รับอย่างระมัดระวัง
	11.2 การแยกสาระที่เป็นแก่น และสาระที่เป็นรายละเอียดระดับต่างๆ
	11.3 การเรียบเรียงสาระที่ได้รับเป็นข้อความ/สำนวนของตนเอง โดยคงสาระที่เป็นแก่นและรายละเอียดที่สำคัญ
	11.4 การตรวจสอบโดยเทียบกับข้อมูลที่ได้รับว่าเรียบเรียงสาระแก่นและรายละเอียดที่สำคัญได้ถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่
12. การตีความ (Interpreting)	ระดับที่ 1 : การตีความเพื่อระบุถึงสิ่งที่ผู้สื่อไม่ได้บอกตรงๆ
	12.1 การพิจารณาข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับว่ามีความสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง โดยอาศัยความรู้/ประสบการณ์เดิม

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
	<p>12.2 การเปรียบเทียบเพื่อหาสิ่งที่เป็นความสัมพันธ์ร่วมของข้อมูลต่างๆ เหล่านั้น</p> <p>12.3 การใช้หลักเหตุผล เพื่อพิจารณาและคัดเลือกกว่าเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์ร่วมสิ่งใดน่าจะเป็นสิ่งที่ผู้สื่อต้องการสื่อให้แก่ผู้อื่น โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับตัวผู้สื่อ ลักษณะของสาร โอกาส/สถานการณ์ของการสื่อสาร บริบทขณะสื่อสารและการคาดคะเนการรับรู้เกี่ยวกับผู้รับสารจากมุมมองของผู้สื่อสาร</p> <p><b>ระดับที่ 2 : การตีความหมายเพื่อหาความหมายที่แท้จริง</b></p> <p>1.2.4 การใช้หลักเหตุผลประกอบกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้สื่อสาร การสื่อสารและผู้รับสาร เพื่อระบุว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายที่ผิวเผินของสารนี้คืออะไร ความหมายที่แท้จริงของสารนี้คืออะไร ความหมายทั้งสองต่างกันอย่างไร</li> <li>- เจตนาที่แท้จริงของผู้สื่อคืออะไร ตรงกับเจตนาที่ปรากฏเพียงผิวเผินหรือไม่ เพราะอะไร</li> <li>- สาเหตุที่มีการสื่อสารที่ไม่ตรงไปตรงมา หรือสารที่มีความหมายระดับผิวเผินกับระดับแฝงเร้นไม่เหมือนกันคืออะไร</li> <li>- สารที่สื่อมาสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อหรือแนวคิดอย่างไรของผู้สื่อสาร</li> </ul> <p><b>ระดับที่ 3 : การตีความเพื่อสร้างข้อความรู้ใหม่</b></p> <p>12.5 การใช้ทฤษฎี แนวคิดเป็นหลักหรือแนวในการอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูล หรืออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่ได้มา</p>
<p>13. การเชื่อมโยง (Connecting)</p>	<p><b>ระดับที่ 1</b> การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง</p> <p>13.1 การพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้สามารถจัดเป็นสมาชิกในมิติหรือแ่งมุมใดได้บ้าง แล้วระบุมิติหรือแ่งมุมเหล่านั้นออกมาให้มากที่สุด</p>

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
	<p>13.2 การหามิติหรือแง่มุมระหว่างสิ่งทั้งสอง</p> <p>13.3 การบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งทั้งสองในแต่ละมิติ</p> <p><b>ระดับที่ 2</b> การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างความรู้เดิมกับสิ่งที่กำหนดให้ใหม่</p> <p>13.4 การระบุมิติหรือแง่มุมต่างๆ ของสิ่งที่กำหนดให้</p> <p>13.5 การเปรียบเทียบมิติของสิ่งที่กำหนดให้กับมิติต่างๆ ในโครงสร้างความรู้เดิม เพื่อระบุว่าสิ่งที่กำหนดให้ใหม่มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างความรู้เดิมในระดับใดและในมิติใด</p> <p>13.6 การตรวจสอบและระบุลักษณะความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมในระดับและมิติที่สัมพันธ์กันนั้น</p>
<p><b>14. การขยายความ</b> (Elaborating)</p>	<p>14.1 การพิจารณาและเลือกประเด็นสิ่งที่ต้องการขยายความเช่น ตัวละครเอกในเรื่อง เป็นต้น</p> <p>14.2 การพิจารณาวัตถุประสงค์ของการขยายความ เช่น เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเหตุผลของพฤติกรรมตัวละครในเหตุการณ์ต่างๆ ในภายหลัง เป็นต้น</p> <p>14.3 การเลือกมิติหรือแง่มุมที่จะขยายความ เช่น นิสัยใจคอพื้นฐานทางครอบครัว และระดับการศึกษา เป็นต้น</p> <p>14.4 การระบุลักษณะหรือคุณสมบัติ รวมทั้งอาจยกตัวอย่างประกอบในแต่ละมิติหรือแง่มุมที่ต้องการขยายความนั้น เช่น เป็นคนโมโหง่าย เกี้ยวกราด โดยมักจะด่าทอผู้อื่นด้วยคำหยาบคาย เป็นต้น</p>

ตารางที่ 2 ทักษะการคิดที่เป็นแกน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
15. การให้เหตุผล (Reasoning)	<p>15.1 การพิจารณาและระบุให้ชัดเจนว่า ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร</p> <p>15.2 การพิจารณาเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้นและระบุว่า มีเหตุการณ์หรือสิ่งใดที่มีความสัมพันธ์กับผล โดยเกิดก่อนอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>15.3 การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนและมีความสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและตัดสินใจว่า เป็นผลมาจากสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกัน หรือเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลโดยการสรุปอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบ</p> <p>15.4 การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจว่าเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลที่กำหนดไว้</p>
16. การสรุปย่อ (Summarizing)	<p>16.1 การทำความเข้าใจกับความรู้ใหม่ทั้งหมด</p> <p>16.2 การจัดโครงสร้างของความรู้ใหม่</p> <p>16.3 การระบุสาระส่วนที่เป็นแก่นในแต่ละส่วนย่อยของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของสิ่งนั้น</p> <p>16.4 เรียบเรียงความคิดเฉพาะส่วนที่เป็นแก่นให้เป็นระบบและมีความต่อเนื่องสอดคล้องกัน</p> <p>16.5 นำเสนอความคิดที่เรียบเรียงไว้ในรูปของการพูดหรือการเขียนข้อความหรือแผนภูมิ แผนผัง</p>

3. ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher – Ordered/More Complicated Thinking Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจะพัฒนาได้ เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน ประกอบด้วยทักษะย่อย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
1. การสรุปความ (Drawing Conclusion)	<p>1.1 การพิจารณาบทวนข้อมูลเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ มากกว่า 1 อย่าง โดยแยกแยะแต่ละเรื่อง/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์เป็นส่วนต่างๆ</p> <p>1.2 การนำข้อมูลแต่ละส่วนของเหตุการณ์มาค้นหาแบบแผนในเรื่องความเหมือน ความต่าง ความสอดคล้อง ความคล้ายคลึง หรือความสัมพันธ์</p> <p>1.3 การพิจารณาแบบแผนในแต่ละส่วน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกัน ในรูปแบบต่างๆ เช่น ความสอดคล้อง ความขัดแย้ง ความเป็นเหตุเป็นผล เป็นต้น</p> <p>1.4 การนำความสัมพันธ์ต่างๆ ที่ค้นพบทั้งหมดมาเรียบเรียงให้สอดคล้องต่อเนื่องและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน</p> <p>1.5 การสรุปภาพรวมหรือแบบแผนรวมของข้อมูล/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์ทั้งหมด ซึ่งครอบคลุมความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ และแบบแผนย่อยในแต่ละส่วน</p>
2. การให้คำจำกัดความ (Defining)	<p>2.1 การรวบรวมตัวอย่างต่างๆ ที่เป็นสมาชิกของความคิดรวบยอดที่กำหนดให้</p> <p>2.2 การค้นหาคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมระหว่างตัวอย่างเหล่านั้น</p> <p>2.3 การรวบรวมตัวอย่างต่างๆ ที่ไม่ใช่สมาชิกของความคิดรวบยอดที่กำหนดให้</p> <p>2.4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละข้อของตัวอย่างที่เป็นสมาชิกกับตัวอย่างที่ไม่ใช่สมาชิก</p> <p>2.5 การเลือกเฉพาะคุณสมบัติที่มีร่วมกันในตัวอย่างที่เป็นสมาชิก แต่แตกต่างออกไปในตัวอย่างที่ไม่ใช่สมาชิก</p> <p>2.6 การเรียบเรียงความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะดังกล่าวให้ชัดเจนและกระชับ</p> <p>2.7 การพูดหรือเขียนถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะ ซึ่งเป็นคำจำกัดความของความคิดรวบยอดที่กำหนดให้</p>



ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
3. การวิเคราะห์ (Analyzing)	3.1 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียงเรียงให้ง่ายแก่ การทำความเข้าใจ
	3.2 การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ โดย (1) อาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม และ/หรือ (2) อาศัยการค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูล บางกลุ่ม
	3.3 การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
	3.4 การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่โดยคำนึงถึง ความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือ ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง
	3.5 การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ เรียงลำดับ หรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
	3.6 การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความ มาก – น้อย, ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง, ผลทางบวก-ผล ทางลบ, ความเป็นเหตุ-เป็นผล, ลำดับความต่อเนื่อง เป็นต้น
4. การผสมผสาน ข้อมูล (Integrating)	4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการผสมผสาน ระหว่างอะไรบ้าง เพื่อนำไปสู่การสร้างหรือการทำอะไร
	4.2 การพิจารณาบทวนข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาใหม่และหรือ/ข้อมูล ที่เป็นความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องว่ามีอะไรบ้าง
	4.3 การบทวนและเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน โดยตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
	4.4 การสร้างชุดข้อมูลหรือความรู้ขึ้นมาใหม่จากการใช้ข้อมูลทั้ง ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ หรือข้อมูลจากความรู้เดิมหลาย ๆ เรื่องเข้าด้วยกัน

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
5. การจัดระบบ ความคิด (Organizing)	<p>5.1 การพิจารณาทบทวนข้อมูลที่มีทั้งหมดอย่างละเอียด เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละชั้น</p> <p>5.2 การนำลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลที่พบมากำหนดเป็นมิติ หรือแง่มุมในการจัดกลุ่มข้อมูล เช่น ความเป็นเหตุเป็นผล, การเป็นตัวอย่างของความคิดหนึ่ง เป็นต้น</p> <p>5.3 การจัดข้อมูลทั้งหมดเข้าเป็นกลุ่มตามมิติหรือแง่มุมที่กำหนดไว้ เช่น “จิงโจ้ หมี่ ลิง” อยู่ในมิติ “สัตว์บก” ส่วน “ปลา กุ้ง หอย” อยู่ในมิติ “สัตว์น้ำ” เป็นต้น</p> <p>5.4 การระบุความสัมพันธ์ระหว่างมิติหรือแง่มุมแต่ละคู่ เช่น “สัตว์บก” และ “สัตว์น้ำ” มีความสัมพันธ์กันในฐานะที่เป็นสมาชิกของมิติใหญ่คือ “สัตว์” เหมือนกัน</p> <p>5.5 การประมวลความสัมพันธ์ย่อยๆ ของมิติหรือแง่มุมต่างๆ ครอบคลุมเรื่อง เช่น ข้อมูลที่ได้มาใหม่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ 3 ประเภท คือ สัตว์บก ได้แก่ จิงโจ้ หมี่ ลิง เป็นต้น สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลา กุ้ง หอย เป็นต้น และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่ กบ คางคก เขียด เป็นต้น</p>
6. การสร้างองค์ ความรู้ใหม่ (Constructing)	<p>6.1 การนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบเพื่อให้ง่ายแก่ความเข้าใจ</p> <p>6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่จัดระบบแล้ว</p> <p>6.3 การค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ หรือแบบแผนความสัมพันธ์ใหม่ในข้อมูลที่วิเคราะห์</p> <p>6.4 การสร้างโครงสร้างความรู้จากแบบแผนความสัมพันธ์ที่ค้นพบ</p> <p>6.5 การกำหนดความคิดรวบยอดของโครงสร้างความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้น</p>
7. การกำหนด โครงสร้างความรู้ (Structuring)	<p>7.1 การนำข้อมูลทั้งหมดมาพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน</p> <p>7.2 การระบุความสัมพันธ์ร่วมของข้อมูลและจัดกลุ่มของข้อมูลทั้งหมดตามลักษณะความสัมพันธ์ร่วมเหล่านั้น</p>

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	<p>7.3 การตั้งชื่อหรือระบุความคิดรวบยอดของความสัมพันธ์ รวมต่างๆ</p> <p>7.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ร่วมย่อยๆ ทั้งหมด เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างใหญ่ที่ครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด</p>
<p>8. การแก้ไข ปรับปรุงโครงสร้าง ความรู้เสียใหม่ (Restructuring)</p>	<p>8.1 การค้นพบว่าข้อมูลใหม่ที่ได้มาซึ่งได้ตรวจสอบแล้วว่าถูกต้อง ไม่สามารถเติมเข้าไปในโครงสร้างเดิมได้</p> <p>8.2 การเปรียบเทียบลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลใหม่กับ ข้อมูลเดิมว่า ข้อมูลใหม่นี้ น่าจะเป็นข้อมูลระดับใด</p> <p>8.3 การทบทวนระดับที่ต้องการปรับเปลี่ยนในโครงสร้างเดิม เพื่อให้สามารถรับข้อมูลใหม่เข้ามาได้ และระบุว่าควรนำ องค์ประกอบต่างๆ ในระดับนั้นมาบูรรวมกัน หรือแยกออกไป ให้ย่อยลงไปอีก หรือเปลี่ยนจากการจัดองค์ประกอบใหม่ โดยใช้เกณฑ์ใหม่</p> <p>8.4 การกำหนดเกณฑ์ขึ้นใหม่ และ/หรือการปรับชื่อหรือความคิด รวบยอดขององค์ประกอบต่างๆ ใหม่</p> <p>8.5 การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ตามเกณฑ์ และชื่อ/ความคิดรวบยอดที่ ปรับใหม่นั้น</p> <p>8.6 การตรวจสอบโครงสร้างที่ปรับปรุงใหม่ ว่ามีความสัมพันธ์ สอดคล้องกันโดยรวมหรือไม่ และการปรับปรุงโครงสร้างซ้ำ จนกว่าจะได้โครงสร้างรวมใหม่ที่ไม่มีความขัดแย้งกันในที่สุด</p>
<p>9. การค้นหาแบบแผน (Finding attens)</p>	<p>9.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาให้เป็นหมวดหมู่โดยอาศัยการแบ่ง ตามมิติหรือแง่มุมต่างๆ หลายๆ แบบ</p> <p>9.2 การค้นหาและค้นพบความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างข้อมูล บางกลุ่มหรือมิติหรือแง่มุมใหม่ที่ข้อมูลในมิตินั้นมีความ แตกต่างกันอย่างเป็นระบบ</p>

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	<p>9.4 การอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ค้นพบ</p> <p>9.5 การนำข้อมูลอื่นที่อยู่ในขอบเขตของความสัมพันธ์ที่ค้นพบมาจัดเข้าในกลุ่มข้อมูลนี้เพื่อตรวจสอบความคงที่ของความสัมพัทธ์นี้</p> <p>9.6 การปรับคำอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ให้ครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด หากยังไม่สามารถจัดข้อมูลใหม่เข้ากลุ่มได้</p>
<p>10. การหาความเชื่อพื้นฐาน (Finding Underlying Assumption)</p>	<p>10.1 การทำความเข้าใจให้ชัดเจนกับเหตุการณ์หรือการกระทำว่าเป็นอย่างไร</p> <p>10.2 การใช้หลักเหตุผล ค้นหาและบอกที่มาหรือเหตุผลของเหตุการณ์ หรือการกระทำนั้น</p> <p>10.3 การใช้หลักเหตุผลค้นหาให้ลึกลงไปเพื่อระบุถึงความเชื่อพื้นฐานที่ทำให้บุคคลเกิดการกระทำหรือก่อให้เกิดเหตุการณ์นั้นๆ</p> <p>10.4 การทบทวนกลับถึงผลสะท้อนของการมีความเชื่อพื้นฐานที่ระบุ และตรวจสอบว่าสอดคล้องกับเหตุการณ์หรือการกระทำที่ศึกษาหรือไม่ เพื่อยืนยันความเป็นเหตุเป็นผลของความเชื่อพื้นฐานที่ระบุกับเหตุการณ์หรือการกระทำที่ศึกษา</p>
<p>11. การคาดคะเน/การพยากรณ์ (Predicting)</p>	<p><b>แบบที่ 1</b></p> <p>(1) การทบทวนหรือพิจารณาเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น หรือที่กำหนดให้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการหรือปรากฏการณ์ใหม่ได้หรือไม่ จากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่</p> <p>(2) การระบุว่าเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นนั้นอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการ</p> <p>(3) การพยากรณ์โดยระบุว่าขั้นตอนต่อไปนี้ของกระบวนการนั้นคืออะไร</p>

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	<p><b>แบบที่ 2</b></p> <p>(1) การเทียบเคียงเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือที่กำหนดให้ว่าคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใด จากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่</p> <p>(2) การพยากรณ์ โดยระบุขั้นตอนต่อไปที่จะเกิดขึ้นจากการสรุปอ้างอิงเหตุการณ์นั้นไปสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในความรู้เดิมซึ่งเป็นขั้นตอนย่อยของกระบวนการหรือปรากฏการณ์ใหม่เรื่องหนึ่ง ในทำนองเดียวกับ แบบที่ 1</p>
	<p><b>แบบที่ 3</b></p> <p>(1) การพิจารณาข้อมูลที่เป็นความรู้เดิมเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือกำหนดให้ แล้วเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ในทำนองเดียวกับแบบที่ 1</p> <p>(2) การระบุเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น โดยการสรุปอ้างอิงจากข้อมูลความรู้เดิม</p> <p>(3) การให้นำหนักแต่ละเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เป็นไปได้เหล่านั้น</p> <p>(4) การพยากรณ์ โดยเลือกเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่มีน้ำหนักมากที่สุดเพียง 1 เหตุการณ์หรือผสมผสานเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่มีน้ำหนักมากที่สุดหลายอย่างเข้าด้วยกัน</p>
<p><b>12. การตั้งสมมติฐาน</b> (Formulating hypothesis)</p>	<p>12.1 การกำหนดขอบเขตของเรื่องที่ศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษาและคำถามที่ต้องการศึกษา</p> <p>12.2 การทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวข้องกับคำถามที่ต้องการศึกษาว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร มีอะไรที่รู้แล้ว มีอะไรที่ยังไม่รู้</p> <p>12.3 การสรุปอ้างอิง โดยอาศัยความรู้เดิม เพื่อบอกว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จากสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือที่กำหนดให้ จะมีอะไรเกิดขึ้นตามมา</li> <li>- เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้มีสาเหตุหรือเกิดจากอะไร</li> </ul>

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	<p>12.4 การใช้หลักเหตุผลเพื่ออธิบายในกรณีที่มีความรู้เดิมไม่เพียงพอที่จะใช้สรุปอ้างอิงว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จากสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือที่กำหนดให้จะมีอะไรเกิดตามมา</li> <li>- เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้มีสาเหตุหรือเกิดจากอะไร</li> </ul>
<p>13. การทดสอบสมมุติฐาน (Test Hypothesis)</p>	<p>13.1 การวางแผนว่าสิ่งที่สงสัยและตั้งเป็นสมมุติฐานนั้นจะตรวจสอบด้วยวิธีใดบ้าง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดลองทำจริง</li> <li>- ถามคนที่รู้เรื่องนี้</li> <li>- ค้นหาคำตอบในหนังสือ เป็นต้น</li> </ul> <p>13.2 การวางแผนในรายละเอียดว่า วิธีแต่ละวิธีมีความเป็นไปได้จริง ตามกำลังของผู้ที่กำลังคิดอยู่หรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทดลองต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพงเกินกว่าที่จะซื้อได้</li> <li>- ไม่มีคนรู้จักในละแวกที่อาศัยอยู่ ซึ่งรู้ในเรื่องนี้โดย</li> <li>- ไม่มีหนังสือเรียนสารานุกรม หรือหนังสือความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้ในโรงเรียน เป็นต้น</li> </ul> <p>13.3 การเลือกวิธีที่พอจะเป็นไปได้ในความเป็นจริงมาจัดอันดับตามความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยใช้หลักเหตุผล</p> <p>13.4 การใช้เหตุผลเลือกวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งวิธีที่น่าเชื่อถือและเป็นไปได้จริงมากที่สุด เพื่อทดสอบสมมุติฐาน</p> <p>13.5 การกำหนดขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามวิธีการทดสอบสมมุติฐานที่เลือกมา</p> <p>13.6 การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งครอบคลุมการบันทึกผลการทดสอบสมมุติฐาน</p>



ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	<p>13.7 การเปรียบเทียบผลการทดสอบสมมุติฐานที่ได้มากับสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ และยืนยันสมมุติฐาน</p> <p>13.8 การย้อนทบทวนการทำงานตั้งแต่ขั้นต้น เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดที่อาจทำให้ผลการทดสอบสมมุติฐานคลาดเคลื่อน ในกรณีผลไม่ตรงกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้</p> <p>13.9 การใช้หลักเหตุผลในการนำความรู้เดิมมาอธิบายเหตุผลในกรณีที่ผลการทดสอบออกมาแตกต่างจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้</p>
<p>14. การตั้งเกณฑ์ (Establishing Criteria)</p>	<p>14.1 การระบุนิยามความคิดรวบยอดหรือวัตถุประสงค์ของงานให้ชัดเจน</p> <p>14.2 การใช้หลักเหตุผล โดยอาศัยความรู้เดิมเพื่อระบุสิ่งที่สามารถชี้แจงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของงาน</p> <p>14.3 การพิจารณาระดับของสิ่งที่เป็นตัวบ่งชี้ว่าสามารถจัดได้เป็นกี่ระดับ อะไรบ้าง</p> <p>14.4 การใช้หลักเหตุผลพิจารณาบริบทของงานและลักษณะของงานเพื่อเลือกระดับของตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของงาน</p> <p>14.5 การใช้ความรู้/ประสบการณ์เดิม พิจารณาเกณฑ์ของงานอื่นๆ ที่มีลักษณะงาน บริบทของงาน ตัวบ่งชี้ และวัตถุประสงค์ของงานที่ใกล้เคียงกับงานที่กำหนดให้ เพื่อเปรียบเทียบระดับของตัวบ่งชี้ว่าแตกต่างกันหรือไม่เพียงไร เพราะเหตุใด</p> <p>14.6 การปรับระดับตัวบ่งชี้ ให้สอดคล้องกับความรู้เดิมหรือเมื่อได้รับความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาใหม่</p>
<p>15. การพิสูจน์ความจริง (Verifying)</p>	<p>15.1 การทำความเข้าใจและกำหนดขอบเขตของสิ่งที่ปัญหาให้ชัดเจนว่าต้องการพิสูจน์อะไร โดยใช้ข้อมูลเรื่องใด</p> <p>15.2 ทบทวนความรู้เดิมว่าแหล่งข้อมูลใด และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไรบ้างที่จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ</p>

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	<p>15.3 การพิจารณาโดยใช้หลักเหตุผล เลือกลงแหล่งข้อมูลและวิธีเก็บข้อมูลที่น่าเชื่อถือในเรื่องที่กำลังศึกษามากที่สุด</p> <p>15.4 การลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล และโดยใช้วิธีเก็บข้อมูลที่ได้เลือกแล้วว่าน่าเชื่อถือมากที่สุด</p> <p>15.5 การเปรียบเทียบข้อมูลที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจากมีเหตุผลในการอธิบายเหตุผลที่ข้อมูลแตกต่างกันเพื่อเลือกข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากที่สุด</p> <p>15.6 การนำข้อมูลที่เลือกแล้วว่าน่าเชื่อถือมากที่สุดนั้นมาตรวจสอบความสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ เพื่อสรุปว่าสิ่งที่ต้องการพิสูจน์นั้นเป็นจริงหรือไม่</p> <p>15.7 การปรับข้อสรุปใหม่ เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล และวิธีการเก็บข้อมูลที่น่าเชื่อถือกว่าเดิม</p>
<p>16. การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying)</p>	<p>16.1 การพิจารณาบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้ และนำมาเปรียบเทียบกับโครงสร้างความรู้เดิม เพื่อค้นหาว่ามีอะไรที่เหมือนหรือคล้ายกัน และมีอะไรที่ต่างกัน</p> <p>16.2 การนำความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักการความคิดรวบยอดในบริบทที่เหมือนหรือคล้ายกันมาสรุปอ้างอิงใช้ในบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้</p> <p>16.3 การใช้หลักการเหตุผล เพื่อตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับหลักการความคิดรวบยอดของสิ่งที่ยังไม่รู้ในบริบทที่ต่างจากบริบทของความรู้เดิม โดยพยายามพิจารณารายละเอียดของบริบทแต่ละส่วน</p> <p>16.4 การสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวกับสิ่งที่ยังไม่รู้โดยนำผลการสรุปอ้างอิงและผลการใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมุติฐานมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นภาพรวมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน</p> <p>16.5 การลงมือปฏิบัติตามโครงสร้างความรู้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้</p>

ตารางที่ 3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (ต่อ)

ทักษะการคิดที่ซับซ้อน	ทักษะย่อย
	16.6 การนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมภายหลังการประยุกต์ใช้ความรู้ใน แต่ละสถานการณ์ย่อยๆ มาเติมหรือปรับโครงสร้างความรู้ใหม่ให้สอดคล้องถูกต้องยิ่งขึ้น

การจำแนกทักษะการคิดออกเป็น 3 ระดับดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็น ทักษะการคิดขั้นสูงที่นักเรียนต้องใช้ในการแยกแยะระหว่างข้อมูลที่มีประโยชน์และข้อมูลที่ไม่ มีประโยชน์และในการประเมินความเชื่อถือของข้อมูลที่ผ่านมาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ความคิด ขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดขณะที่นักเรียนเข้ามาอยู่ใน โรงเรียนเพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการรวมทั้งแนวคิดในวิชาต่างๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

### 1.3 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบประเภททักษะการคิดขั้นสูง ของนักวิชาการ นักการศึกษาทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

Marzano (1997, 1993)	ทีศนา แคมมณี และคณะ (2544)	กระทรวงศึกษาธิการ (2546)
1) การเปรียบเทียบ	1) การสรุปความ	1) ความคิดวิเคราะห์
2) การจัดหมวดหมู่	2) การให้คำจำกัดความ	2) ความคิดวิพากษ์วิจารณ์
3) ทักษะในการอธิบายเชิงสรุป	3) การวิเคราะห์	3) ความคิดสร้างสรรค์
4) การให้เหตุผลแบบอุปนัย	4) การผสมผสานข้อมูล	4) ความคิดอย่างเป็นเหตุผล
5) การให้เหตุผลแบบนิรนัย	5) การจัดระบบความคิด	5) ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์
6) การหาสิ่งที่สนับสนุน	6) การสร้างองค์ความรู้ใหม่	
7) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	7) การกำหนดโครงสร้าง	
8) การวิเคราะห์ความคิดเห็น	ความรู้	
9) การตัดสินใจ	8) การแก้ไขปรับปรุง	
10) การแก้ปัญหา	โครงสร้างความรู้	
11) การสืบสวน	9) การค้นหาแบบแผน	
12) การสืบเสาะโดยการทดลอง	10) การหาความเชื่อพื้นฐาน	

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบประเภททักษะการคิดขั้นสูง ของนักวิชาการ นักการศึกษาทั้งในประเทศ และต่างประเทศ (ต่อ)

Marzano (1997, 1993)	ทิสนา แชมมณี และคณะ (2544)	กระทรวงศึกษาธิการ (2546)
13) การพัฒนาหรือประดิษฐ์ สิ่งใหม่	11) การคาดคะเน/การ พยากรณ์	
14) การวิเคราะห์ระบบ	12) การตั้งสมมติฐาน	
15) การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	13) การทดสอบสมมติฐาน 14) การตั้งเกณฑ์	
16) การคิดอย่างสร้างสรรค์	15) การพิสูจน์ความจริง	
17) การคิดจัดระเบียบ ความคิดของตน	16) การประยุกต์ใช้ความรู้	

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูงของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น แนวคิดของ Marzano(1997,1993) ทิสนา แชมมณีและคณะ (2544) และแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (2546) พบว่า แนวคิดของ Marzano (1997,1993) ประกอบด้วยทักษะ 16 ทักษะได้แก่ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ทักษะในการอธิบายเชิงสรุปการให้เหตุผลแบบอุปนัย การให้เหตุผลแบบนิรนัย การหาสิ่งสนับสนุน การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การวิเคราะห์ความคิดเห็น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสืบสวน การสืบเสาะ โดยการทดลอง การพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ การวิเคราะห์ระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างสร้างสรรค์ และการคิดจัดระเบียบความคิดของตนซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของทิสนา แชมมณีและคณะ (2544) ซึ่งมีทักษะการคิดขั้นสูง 16 ทักษะ ส่วนแนวความคิดของนักวิชาการและนักศึกษาคณะอื่นๆ ที่กล่าวมา เช่น แนวความคิดของกระทรวงศึกษาธิการ(2546) ประกอบด้วย ความคิดในด้านต่างๆ ดังนี้ ความคิดวิเคราะห์ การคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์การคิดอย่างเป็นเหตุผล และการคิดอย่างวิทยาศาสตร์ ซึ่งในความคิดแต่ละด้านจะประกอบด้วยทักษะย่อยๆที่สอดคล้องกับแนวความคิดของ Marzano, (1997,1993) และทิสนา แชมมณีและคณะ (2544)

ทักษะการคิดว่าทำให้บุคคลมองการณ์ไกล สามารถควบคุมการกระทำของตนเองให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล และมีวิจารณญาณ มีผลต่อการเรียนรู้การตัดสินใจ และการแสดงออกของพฤติกรรมต่างๆ ส่วนความคิดระดับสูง (higher-order thinking) เป็นความคิดที่เกิดขึ้นด้วยกระบวนการที่ซับซ้อน และมีขั้นตอนการคิดหลายชั้น การฝึกคิดระดับสูงนี้จะ

เกิดขึ้นต่อเนื่องมาจากการฝึกทักษะและความคิดระดับต้นที่เน้นความรู้ความจำ ซึ่งประกอบด้วย การจัดจำแนก การสร้างมโนคติ การกำหนดหลักการ การลงข้อสรุป และการสรุปอ้างอิงที่หลากหลาย ความคิดระดับสูงจำแนกการคิดได้ดังนี้

1. การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) เป็นการคิดแปลกใหม่ที่มีหลายแนวทางในการแก้ปัญหาแทนความคิดเก่าและไม่จำกัดอยู่ในวิธีการหนึ่ง มีลักษณะการคิดดังนี้

- ความคิดคล่อง (fluency)
- ความคิดยืดหยุ่น (flexibility)
- ความคิดริเริ่มแปลกใหม่ (originality)
- ความคิดที่มีรายละเอียด (Claboration)

2. การคิดวิเคราะห์ (critical thinking) เป็นการคิดอย่างมีเหตุผลคำนึงถึงเป้าหมาย มีองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

- การสรุปอ้างอิง
- การยอมรับข้อมูลสรุป
- การใช้เหตุผลแบบอนุมาน
- การประเมินข้อโต้แย้ง
- การตีความหมาย

3. การคิดตัดสินใจ (decision thinking) เป็นการพิจารณาสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ การคิดตัดสินใจประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้น คือ

- การกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
- การสร้างทางเลือก
- การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของทางเลือก
- การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก
- การตัดสินใจทางเลือก
- การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดไปใช้

4. การคิดแก้ปัญหา (problem thinking) คือ การพิจารณาหาเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น คือ

- มีปัญหา
- ทำความเข้าใจกับปัญหา
- รวบรวมและเลือกวิธีการแก้ปัญหา

- ลงมือแก้ปัญหา
- ประเมินผลการแก้ปัญหา

ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นทิศทางใกล้เคียงกันกับกรมวิชาการ (2541: อัดสำเนา) ให้คำนิยามว่าทักษะการคิดระดับสูง ประกอบด้วย การคิด 4 ประเภทคือ

1. การคิดวิจารณ์ญาณ
2. การคิดสร้างสรรค์
3. การคิดตัดสินใจ
4. การคิดแก้ปัญหา

แต่จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้นิยามว่าทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย การคิด 4 ประเภทคือ

1. การคิดวิเคราะห์
2. การคิดวิจารณ์ญาณ
3. การคิดตัดสินใจ
4. การคิดแก้ปัญหา

### ความหมาย ทฤษฎี และแนวคิดการคิดวิเคราะห์

#### ความหมายของการคิดวิเคราะห์

บลูมและคณะ (Bloom, 1956) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

ฮานนาห์และไมเคิลลิส (Hannah and Michaelis, 1977) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของสิ่งต่างๆ เพื่อดูความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของความเป็นไป

กู๊ด (Good, 1973) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) ให้ความหมายความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ว่า (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริงเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างโดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้นและองค์ประกอบอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันรวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุ



และผลที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เหตุผลที่หนักแน่นน่าเชื่อถือ ทำให้เราได้อรรถาธิบายที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ปัญหา ประเมินและตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากนิยามดังกล่าวสรุปได้ว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ (Analysis Ability) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อเรื่อง หรือสิ่งต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญ สัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการใด

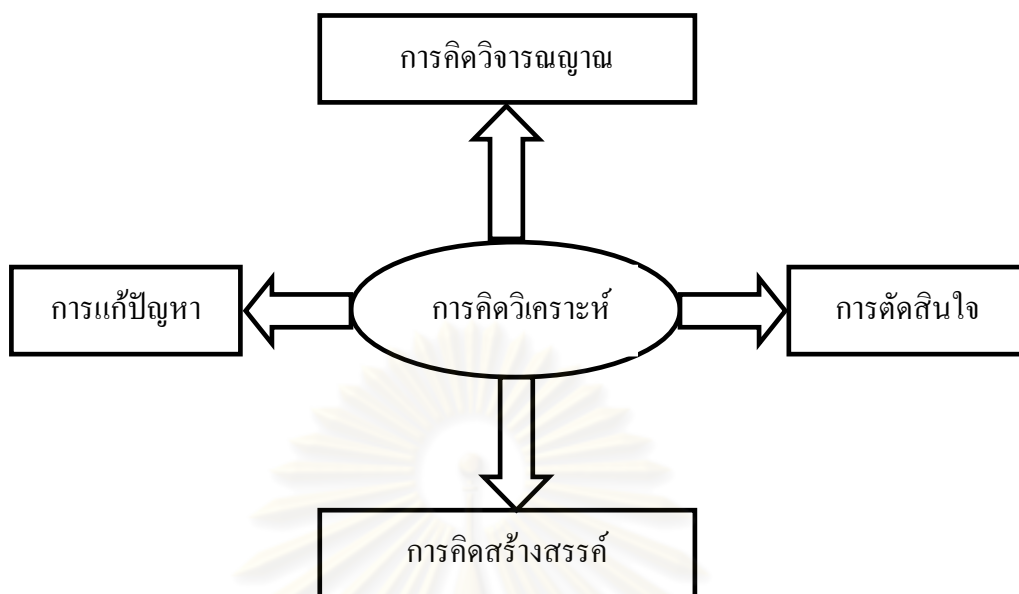
### แนวคิดและหลักการของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษา นักคิดและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้แนวคิดและหลักการของกระบวนการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าเป็นทักษะพื้นฐานหรือขั้นตอนหนึ่งของความคิดระดับสูงแต่รายละเอียดของแต่ละท่านก็จะแตกต่างกันไปไม่ชัดเจนว่า คิดวิเคราะห์อยู่ในขั้นตอนที่เหมือนกัน แต่จะมีข้อความที่แสดงถึงการคิดวิเคราะห์ ปรากฏอยู่เช่นการแยกแยะ การจำแนก การจัดระบบ ข้อมูล การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล การหาสาเหตุ การมีเหตุผล ฯลฯ ซึ่งข้อความข้างต้นเป็นลักษณะของการคิดวิเคราะห์ดังตารางที่ 5

### ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิเคราะห์กับการคิดระดับสูง

การคิดระดับสูง	การคิดวิเคราะห์
การแก้ปัญหา	ทำความเข้าใจปัญหา หาความสัมพันธ์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา เปรียบเทียบทางเลือกลงมือแก้ปัญหา ตรวจสอบผลการดำเนินการ
การตัดสินใจ	ทำเหตุผล จำแนกข้อมูล เปรียบเทียบทางเลือก เพื่อการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล
คิดวิจารณ์	จำแนกแยกแยะ จัดระบบข้อมูลอย่างมีเหตุผล เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล
คิดสร้างสรรค์	เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูล จัดระบบข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับข้อมูลเดิม ผสมผสานนำไปสู่การสร้างผลงานที่สร้างสรรค์โดยพัฒนาจากของเดิมหรือสร้างขึ้นมาใหม่

\* สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549) การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน



แผนภาพที่ 4 ผังความคิดรวบยอดความสัมพันธ์ของการคิดวิเคราะห์กับการคิดระดับสูง

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นจะต้องมีความสามารถในการสื่อสารเพราะการคิดวิเคราะห์จะต้องผ่านกระบวนการสื่อสาร คือการรับสารและการส่งสาร ดังนั้น การรับรู้โดยการรับสารคือ ดู / สังเกต (ภาพ แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง ฯลฯ) หรือฟัง (เรื่องราว การสนทนา บทเพลง บทกลอน ละคร ฯลฯ) หรืออ่าน (ข้อความ เรื่องราว บทกลอน บทสนทนา ฯลฯ) แล้วนำสิ่งที่ได้จากการรับสาร (ดู อ่าน ฟัง) สู่วกระบวนการคิดวิเคราะห์ ได้ผลอย่างไรจึงส่งสารออกไป โดยการบอก/อธิบาย (การจำแนก/เปรียบเทียบเหตุและผล จุดเด่น – จุดด้อย หลักการ ความสำคัญของเหตุการณ์) หรือเขียน (การจำแนก/เปรียบเทียบเหตุและผล จุดเด่น – จุดด้อย หลักการ ความสำคัญของเหตุการณ์) หรือวาด ภาพ / แผนภาพ (การจำแนก/เปรียบเทียบเหตุและผล จุดเด่น – จุดด้อย หลักการ ความสำคัญของเหตุการณ์) หรือแสดง/ปฏิบัติ (จำแนก / จัดกลุ่ม / เปรียบเทียบ / ข้อมูล) จากการศึกษาแนวคิดและหลักการของการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานหรือขั้นตอนหนึ่งของการคิดระดับสูง ซึ่งได้แก่ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะการคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยการทำงานของสมองในการรับรู้ข้อมูล และการส่งข้อมูลด้วยการบอก / อธิบาย การเขียน การวาดภาพและการแสดงออกเพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้ในสิ่งที่ตนเองคิด

### การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

การพัฒนาทักษะการคิดได้กลายเป็นประเด็นที่มีความสำคัญมากขึ้นในระบบการศึกษาแต่สิ่งที่เป็นปัญหาติดตามมาคือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถวัดผลของการคิดและทักษะการคิดได้นอกเหนือไปจากจะสอนให้เกิดทักษะการคิดแล้ว (Quellmalz, 1985) แนวทางการวัดทักษะการคิด สามารถดำเนินการวัดได้ด้วยรูปแบบวิธีวัด 3 วิธีผสมผสานกัน (Stiggins, Rubel and Quellmalz, 1988) คือ ใช้วิธีการถามคำถามด้วยปากเปล่าระหว่างการเรียนการสอน ใช้วิธีการทดสอบด้วยแบบทดสอบและการสังเกตการณ์แสดงออก โดยครูผู้สอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย ทั้งนี้การใช้วิธีการทั้งสามวิธี ดังกล่าวข้างต้นนั้นตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่าครูผู้สอนมีศักยภาพในการสังเกตและการตัดสินพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประเด็นสุดท้ายเชื่อว่าครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่สอนเป็นอย่างดี

สติ๊กกินและคณะ (Stiggins, Rubel and Quellmalz, 1988) ได้กำหนดขั้นตอนในการวัดทักษะการคิดไว้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. นิยามทักษะการคิดที่ต้องการวัดให้ชัดเจน
2. กำหนดรูปแบบการประเมิน (Assessment) ที่จะใช้ในชั้นเรียนอย่างน้อย 2 วิธี ได้แก่ การประเมินด้วยการถามคำถามปากเปล่าในชั้นเรียน การทดสอบด้วยแบบทดสอบและการประเมินจากการสังเกตผลของการแสดงออก
3. วางแผนยุทธศาสตร์ในการประเมินให้ครอบคลุมทักษะการคิดทุกประเภท ซึ่งลักษณะของการคิดอาจเป็นการคิดแบบซับซ้อนที่ประกอบด้วยทักษะการคิดย่อยอย่างน้อยสองทักษะขึ้นไป

ดังนั้นสรุปได้ว่าการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะดำเนินการตามนิยามลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่กำหนด มีการแสดงหลักฐานร่องรอยผลของการคิดที่ได้ประเมินและควรใช้รูปแบบการประเมินที่หลากหลาย

### ความหมาย ทฤษฎีและแนวคิดการคิดวิจารณ์ญาณ

#### ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณ

การคิดวิจารณ์ญาณมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

กองวิจัยทางการศึกษา (2541) การมีกระบวนการที่รอบคอบ สมเหตุสมผลผ่านการพิจารณาข้อมูลรอบด้านอย่างรอบคอบ กว้างไกล ลึกซึ้งและการตรวจสอบอย่างถูกต้องจากแหล่งที่

ใช้ข้อมูล มีการพิจารณากลับกรองข้อมูล ไตร่ตรองทั้งด้านคุณ และโทษและคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้นมาแล้ว และทบทวนเพื่อหาข้อสรุปก่อนนำไปสู่การตัดสินใจ

มยุรี หรุ่นขำ (2544) การคิดใคร่ครวญ ไตร่ตรองโดยเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ ที่มีความยุ่งยากและสับสน และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่ชัดเจน

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) การคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งเป็นการคิดอย่างใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาสถานการณ์หรือข้อมูลต่างๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใด

ทศนา แคมมณี และคณะ (2543) มีลักษณะการคิดในระดับสูง เป็นกระบวนการคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้ว สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา และตัดสินใจ

ทศนา แคมมณี และคณะ (2544) ให้ทัศนะว่า ความถูกต้องของความคิดขึ้นอยู่กับความพอเพียงและความถูกต้องของข้อมูลเป็นสำคัญ

การคิดวิจารณ์ญาณจึงเป็นกระบวนการคิดระดับสูงที่ผ่านการใคร่ครวญ ไตร่ตรองอย่างรอบครอบตามข้อมูลและเหตุที่เกิดขึ้นก่อนเป็นเบื้องต้น เพื่อให้เกิดการลงมือปฏิบัติ หรือได้ข้อสรุป

### ทฤษฎีและแนวคิดการคิดวิจารณ์ญาณ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคิดวิจารณ์ญาณจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่างๆของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) และบุษกร คำคง (2542) ได้ศึกษากระบวนการและองค์ประกอบของการคิดวิจารณ์ญาณแล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์จนได้กระบวนการคิด 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การระบุหรือทำความเข้าใจกับปัญหา ข้ออ้าง (claims) หรือข้อโต้แย้งซึ่งต้องอาศัยความสามารถฝึกฝนการพิจารณาข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ การพิจารณาความมากมายของคำ ความชัดเจนของคำ

2. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องซึ่งอาศัยความสามารถในการรวบรวมโดยการสังเกตทางตรงและทางอ้อม การดึงข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ การสังเกตจะช่วยให้บุคคลรับสิ่งเร้าเพื่อให้เกิดกระบวนการดูซึมเข้าสู่โครงสร้าง และกระบวนการปรับตัวให้เข้าสู่โครงสร้างเพื่อให้เกิดภาวะสมดุล

3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการระบุความพอเพียงของข้อมูลซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความถูกต้องของข้อมูล การประเมินข้อมูลทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ

4. การระบุของข้อมูลซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการแยกแยะ ความแตกต่างของข้อมูล การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล การตีความ การสังเคราะห์ การระบุสันนิษฐานเบื้องต้น การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ

5. การตั้งสมมุติฐาน ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการเชื่อมโยง ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ ระบุทางเลือกของปัญหา และความสามารถในการตั้งสมมุติฐาน

6. การประเมินข้อสรุป ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ และการประเมินผล เพื่อพิจารณาว่า จะนำไปใช้ได้หรือไม่ และมีผลตามมาอย่างไร

ทั้งหมดนี้เป็นแนวทางการคิดวิจารณญาณโดยสรุป แสดงให้เห็นว่าเมื่อบุคคลสถานการณ์หรือสิ่งเร้าเป็นข้อมูลผู้สมมุติบุคคลจะมีความสามารถในการคิดตัดสินใจจากการระบุประเด็นปัญหาข้อมูลตั้งสมมุติฐาน สรุปความคิด และขั้นตอนสุดท้ายคือการประเมินผล ซึ่งสามารถคิดแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

บุษกร ดำคง (2542) อ้างอิงจากทฤษฎีเอนนิส (Ennis) ระบุว่า การคิดวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ (Ability) และลักษณะ (Dispositions) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความกระจ่างชัดเบื้องต้น (Elementary Clarification) ซึ่งได้แก่
  - 1.1 ถ้ามได้ตรงประเด็น (Focusing on a question)
  - 1.2 วิเคราะห์การอ้างเหตุผล (Analyzing argument)
  - 1.3 ถ้ามและตอบคำถามได้ชัดเจนและท้าทาย (Asking and answering question that clarify and challenge)
2. ข้อมูลสนับสนุน (Basic support) ซึ่งได้แก่
  - 2.1 พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Judging the credibility of a source)
  - 2.2 มีการสังเกต (Making and judging observations)
3. การสรุปอ้างอิง (Inference)
  - 3.1 การนิรนัย (Making and judging deductions)
  - 3.2 การอุปนัย (Making and judging inductions)
  - 3.3 การตัดสินคุณค่า (Making and judging value Judgment)
4. การกระจ่างชัดขั้นสูง (Advanced Clarification)
  - 4.1 กำหนดปัญหาและอธิบายคำจำกัดความของปัญหา (Defining terms and judging definitions)

#### 4.2 ระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Identifying Assumptions)

#### 5. ยุทธวิธีและกลยุทธ์ (Strategies and Tactics)

##### 5.1 การตัดสินใจลงมือทำ (Deciding on an action)

##### 5.2 ปฏิกริยา กับผู้อื่น (Interacting with others)

ลักษณะ (disposition) ของการคิดวิจารณ์ญาณ ประกอบด้วย (Norris and Ennis, 1989 )

1. ตั้งคำถามหรือค้นหาข้อมูลจากเรื่องที่ให้มา
2. ค้นหาเหตุผล
3. การแสดงออกอย่างมีเหตุผล
4. การอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้
5. การทำความเข้าใจเรื่องราวในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
6. การบอกถึงใจความสำคัญ
7. การเก็บจำความรู้พื้นฐาน
8. การสร้างทางเลือก
9. เปิดใจกว้าง
  - 9.1 ยอมรับ พิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น
  - 9.2 ใช้เหตุผลเป็นจุดเริ่มต้น และเป็นเหตุผลที่ได้รับการยอมรับ
  - 9.3 ตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลและเหตุผลอย่างเพียงพอ
10. มีจุดยืนและสามารถเปลี่ยนจุดยืนได้เมื่อมีหลักฐานและเหตุผลเพียงพอสนับสนุน
11. ค้นหาเหตุผลให้มาก เพื่อความถูกต้อง
12. จัดการเรื่องต่างๆ อย่างมีระเบียบ
13. นำความสามารถคิดวิจารณ์ญาณมาใช้
14. มีความไวต่อความรู้สึก ระดับความรู้และระดับการอ้างเหตุผลของผู้อื่น

#### การวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ

การสรุปแนวคิดของเอนนิส เป็นตัวบ่งชี้ความสามารถที่แสดงออกตามพฤติกรรมในการคิดวิจารณ์ญาณซึ่งโดยระบบต้องรวมกับการคิดอีก 3 ประเภทด้วยกันคือ การคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา คือแนวคิดจากแบบทดสอบ EWCTET เป็นเครื่องมือที่ Ennis-Weir



สร้างเป็นแนวการเขียนความเรียงหรือเรียงความ (มยุรี หุ่นฆ่า, 2544) ใช้วัดความสามารถการคิด  
 วิจรรณญาณ 5 ด้าน ได้แก่

1. การคิดสู้นื้อหาหรือประเด็น
2. การมองเห็นเหตุผลและข้อสมมุติฐาน
3. การกำหนดประเด็นของตน
4. การเสนอเหตุผล
5. การมองเห็นความเป็นไปได้และการตอบสนองที่เหมาะสมในการหลีกเลี่ยงข้อ

ถกเถียง

## ความหมาย ทฤษฎีและแนวคิดการคิดตัดสินใจ

### ความหมายของการคิดตัดสินใจ

การคิดตัดสินใจ (Decision Making) มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ไซมอนด์ (Simon, 1960) กล่าวว่าการตัดสินใจ คือกระบวนการที่ประกอบไปด้วยเซาว์น  
 ปัญญา (Intelligence Activity) หรือการหาโอกาสที่จะตัดสินใจ หมายถึงการสืบเสาะหาข่าวสาร  
 สภาพทางสิ่งแวดล้อม สำหรับจะใช้ในการตัดสินใจกิจกรรมออกแบบ (design Activity) หรือการ  
 หาแนวทางเลือกที่พอเป็นไปได้ หมายถึงเป็นการสร้าง พัฒนา วิเคราะห์ แนวทางต่างๆ ที่จะนำไป  
 ปฏิบัติได้ กิจกรรมคัดเลือก (Choice Activity) หรือการเลือกทางเลือกจากทางเลือกที่มีอยู่  
 หมายถึงการเลือกทางเลือกที่เหมาะสมจะนำไปปฏิบัติได้จริง นอกจากนี้ วุฒิชัย จำนวน (2523)  
 กล่าวว่า การตัดสินใจเป็นเรื่องของการจัดการที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และในการจัดการนั้น การตัดสินใจ  
 เป็นหัวใจในการปฏิบัติงานทุกๆ เรื่องทุกๆ กรณีเพื่อดำเนินการไปสู่วัตถุประสงค์ อาจมีเครื่องมือมา  
 ช่วยในการวินิจฉัยพิจารณา มีเหตุผลส่วนตัวอารมณ์ ความรักใคร่ ชอบพอ เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องใน  
 การตัดสินใจ และมีลักษณะเป็นกระบวนการอันประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ต่อเนื่องกันไป ดังนี้

1. การแยกแยะตัวปัญหา (problem identification) ในขั้นตอนแรกของการตัดสินใจ  
 นั้น จึงเป็นเรื่องราวของการสร้างความแน่ใจ มั่นใจ โดยการค้นหาความเข้าใจกับตัวปัญหาที่แท้จริง  
 ก็เพราะเหตุว่ากระบวนการตัดสินใจจะเริ่มต้นตามขั้นตอนแรก เมื่อผู้ทำการตัดสินใจมีความรู้สึก  
 ได้เกิดปัญหาขึ้นมา นั่นก็คือ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในว่า ได้มีปรากฏบางสิ่ง บางอย่างมิได้  
 เป็นไปตามที่คาดคิด

2. การหาข่าวสารที่เกี่ยวกับตัวปัญหานั้น (information search) การเสาะหาข่าวสาร  
 ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัตัวปัญหานั้นก็คือ การเสาะหาสิ่งที่เป็นสาเหตุหรือสิ่งทีก่อให้เกิดปัญหานั้น ซึ่ง  
 อาจจะไม่ใช่สาเหตุโดยตรงก็ได้

3. การประเมินค่าข่าวสาร (evaluation of information) เป็นความจำเป็นที่จะต้องประเมินค่าดูว่า ข่าวสารที่ได้มานั้นถูกต้อง เหมาะสมเพียงพอ ตรงเวลาและสามารถที่จะนำไปวิเคราะห์ปัญหาได้หรือไม่

4. การกำหนดทางเลือก (listing alternative) เป็นขั้นตอนสำคัญของการตัดสินใจ คือ การกำหนดทางเลือกมากที่สุดเท่าที่จะมากได้เป็นการที่จะพยายามจะครอบคลุมวิถีทางที่จะแก้ปัญหาได้หลายๆ วิธี ถ้าเรามีข่าวสารสมบูรณ์สำหรับปัญหาแต่ละเรื่อง เราอาจจะกำหนดทางเลือกได้เหมาะสมและครอบคลุมอย่างแท้จริงได้

5. การเลือกทางเลือก (selection of alternative) เมื่อได้กำหนดทางเลือกต่างๆ ออกมาแล้ว พร้อมทั้งกำหนดลำดับความสำคัญและความเหมาะสมในการแก้ปัญหา ขั้นตอนต่อไป คือ การเลือกทางเลือกที่จะปฏิบัติการต่อไป (selection of a course of action) และขั้นนี้เองที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า เป็นการตัดสินใจอย่างแท้จริง

6. การปฏิบัติตามการตัดสินใจ (implement of decision) เมื่อทางเลือกได้ถูกเลือกเข้ามาแล้ว ก็เป็นการปฏิบัติตามผลของการตัดสินใจหรือทางเลือก

### ทฤษฎี และแนวคิดการคิดตัดสินใจ

บุษกร คำคง (2542) กล่าวว่า การตัดสินใจต้องใช้ข้อมูลพื้นฐานจากเรื่องที่กำลังพิจารณาโดยใช้ความรู้พื้นฐาน และใช้ข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับนำมาผสมผสานกับการสรุปอ้างอิงเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย แสดงทิศทางนำไปสู่การตัดสินใจ

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ให้คำนิยามว่า การคิดตัดสินใจ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจข้อความ หรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริงหรือเท็จ สิ่งใดเป็นเหตุเป็นผลกัน

มยุรี หุ่นขำ (2544) อ้างอิงจาก Lipman (1988) ว่าการคิดตัดสินใจ เป็นกระบวนการทางจิต เป็นยุทธวิธีและเป็นเครื่องมือที่แสดงว่าบุคคลใช้ในการแก้ปัญหาตัดสินใจและเรียนรู้ในทัศนียภาพใหม่ๆ

ทิสนา เขมมณี (2543) กล่าวว่า การคิดตัดสินใจ มีลักษณะเป็นการคิดในระดับสูง เป็นกระบวนการคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้ว สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาและตัดสินใจ

จากแนวคิดด้านการคิดตัดสินใจที่กล่าวถึงล้วนชี้ไปในทิศทางเดียวกัน คือการคิดตัดสินใจเป็นเบื้องต้นของการคิด ระดับสูงที่มีระบบต่างๆ เช่น

Ennis (1985) กล่าวว่า การตัดสินใจ ประกอบด้วย

1. การมีเหตุผล
2. การคิดที่มีการไตร่ตรองตรวจสอบเหตุผลทั้งของตนและของผู้อื่น
3. การคิดที่เน้นการมีสติสัมปชัญญะ
4. การคิดที่เป็นการตัดสินใจอะไรควรเชื่อ ควรปฏิบัติอย่างไร

ซึ่งมยุรี หรุ่นขำ (2544 ) สรุปว่าบุคคลที่มีการคิดตัดสินใจ คือ เมื่อบุคคลพบสิ่งเร้า ข้อโต้แย้ง หรือปัญหาอย่างไรก็ตามหนึ่ง บุคคลจะไม่ด่วนตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ แต่จะพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ข้อขัดแย้งนั้นด้วยกระบวนการคิด โดยเริ่มที่การระบุประเด็นปัญหาที่ชัดเจน มีการรวบรวมข้อมูลโดยคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลทั้งในด้านคุณภาพ และปริมาณว่ามีความเพียงพอแล้วหรือยังในการทำความเข้าใจปัญหานั้น แล้วระบุลักษณะข้อมูลว่าเป็นประเภทใด มีแนวคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังคืออะไร ขั้นตอนต่อไปคือการตั้งสมมุติฐานโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้บนพื้นฐานความเป็นจริงประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ก่อนจะลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล เนื่องจากผ่านกระบวนการคิด ในขั้นที่ผ่านมา และในขั้นสุดท้ายที่ถือว่ามีความสำคัญคือการประเมินผล เป็นการตรวจสอบความคิดที่ช่วยให้การตัดสินใจถูกต้องสมเหตุสมผล ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า การคิดตัดสินใจ เป็นกระบวนการคิดเบื้องต้นก่อนลงข้อสรุปในการคิด การตัดสินใจ ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกัน คือ

ขั้นตอนในการตัดสินใจ โดยทั่วไปประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 คาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต ทั้งหมดที่จะเป็นไปได้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างตารางผลดี-ผลเสียที่เกิดขึ้นหากตัดสินใจเลือกทางใด

ขั้นตอนที่ 4 จากการประเมินผล เพื่อการตรวจสอบแนวคิด เพื่อการตัดสินใจเลือก

แนวทางที่ดีที่สุด

การตัดสินใจอาจเกิดขึ้นโดยอาจเกิดขึ้นในสภาวะที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งประเภทของการตัดสินใจ ตามสถานการณ์คาดคะเน ดังนี้

1. การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (Decision-making under uncertainty)
2. การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน (Decision-making under certainty)
3. การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง (Decision-making under risk)

ผลการตัดสินใจอาจเป็นตามสภาวะการณ์ที่เขาคิดหรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงต่อไปอีก ดังนั้นผู้วิจัยเชื่อว่ากระบวนการคิดแก้ปัญหา และการคิดตัดสินใจเป็นกระบวนการสุดท้ายที่มักเกิด

ควบคู่กันหากการตัดสินใจเป็นอย่างสมภาวะกำหนด คือ การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอนทุกอย่างก็ยุติ แต่การตัดสินใจนั้นพบสมภาวะที่เปลี่ยนแปลงคือการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน หรืออาจพบข้อมูลแปรเปลี่ยน ก็ต้องใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาเข้าช่วยปรับกระบวนการคิดเพื่อตัดสินใจใหม่อีกครั้ง จึงอาจสรุปได้ว่าการคิดตัดสินใจ เป็นกระบวนการคิดระดับสูงเบื้องต้นที่แปรไปเป็นความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาและการคิดตัดสินใจ โดยกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองของมนุษย์เมื่อมีความชำนาญในการใช้กระบวนการคิดแล้วนั่นเอง

## ความหมาย ทฤษฎีและแนวคิดการคิดแก้ปัญหา

### ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญมากกระบวนการหนึ่งที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ถ้าทุกคนได้รับการฝึกให้รู้วิธีการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอย่อมเป็นประโยชน์แก่ผู้ได้รับการฝึกฝน มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

เปียเจต์ (Piaget, 1962) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการในแง่ที่ว่าความสามารถในด้านนี้เริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่เด็กอายุประมาณ 7 – 8 ปี เริ่มมีความคิดในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัดต่อมาถึงระดับพัฒนาการขั้นที่ 4 เด็กอายุประมาณ 11 – 12 ปี เด็กสามารถคิดหาเหตุผลดีขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้

กาเย่ (Gagne, 1970) ได้อธิบายความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวว่าเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปและใช้หลักการนั่นเองประสมประสานจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถทางการคิดแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหลาย

กู๊ด (Good, 1973) การคิดแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสภาวะยากลำบากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ที่ทดแทนสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

ประสาธ อิศรปริดา (2523) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญาและความคิด รวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่างๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การคิดแก้ปัญหาต้องมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสติปัญญา

วินัย คำสุวรรณ (2526) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการคิด พิจารณาหาความสัมพันธ์จากข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างรอบคอบแล้วจึงลงมือปฏิบัติ ตามจุดมุ่งหมายและได้สรุปความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ในการเรียนรู้ การฝึกฝนวิธีการแก้ปัญหา ระดับสติปัญญา และสภาพแวดล้อมทางสังคม
2. ผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาลง จะมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและหลักการ ในการแก้ปัญหาดี
3. แรงจูงใจเกี่ยวกับความชอบในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหาและ สภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน
4. นักเรียนหญิงชายระดับอายุเท่ากันมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ต่างกัน
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาคพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ
6. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นการใช้ ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม มาแก้ปัญหาที่ประสบใหม่

สุภาวรรณ ด้านสกุล(2539)ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถ ทางสติปัญญา การรู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งได้มาจากการสังสมประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลมาใช้แก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยมีแบบพฤติกรรม มีวิธีการและขั้นตอนในการศึกษา ปัญหาต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

จากแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาดังกล่าวสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการที่ซับซ้อนต้องนำความรู้ ความคิด และ ประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อจะได้ความรู้หรือแนวความคิดใหม่ ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมาย ที่ต้องการ

### ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

แนวคิดที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สำคัญ ได้แก่

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971) เห็นว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่าปัญหา ที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร



2. การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นพิจารณาดูว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา

3. การเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการคิดแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ สุดท้ายได้ผลลัพธ์ออกมา

4. การตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา ถ้าผลลัพธ์ยังไม่ถูกต้องก็ต้องมีการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด

5. การนำไปประยุกต์ใหม่ (Re - application) หมายถึง วิธีการคิดแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยประสบมาแล้ว

ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของกิลฟอร์ดมีผู้ให้ความสนใจอย่างกว้างขวางและนักการศึกษาได้นำเอาขั้นตอนนี้ไปดัดแปลง เพื่อใช้ในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการคิดแก้ปัญหา แต่การดัดแปลงและปรับปรุงนั้นยังมีเค้าโครงส่วนใหญ่เหมือนเดิม

โพลยา (Polya, 1957) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การทำความเข้าใจในปัญหาพยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหา สรุปวิเคราะห์ และแปลความหมาย ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มาคืออะไรบ้าง เพียงพอหรือไม่

2. การวางแผนในการคิดแก้ปัญหาโดยแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาและวางแผนจะใช้วิธีการใดในการคิดแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลตลอดจนความคล้ายคลึงของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

3. ลงมือทำตามแผนเป็นขั้นที่ดำเนินการคิดแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ถ้าขาดทักษะใดต้องเพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลดี ขั้นนี้รวมถึงวิธีการคิดแก้ปัญหาด้วย

4. การตรวจสอบวิธีการและตอบคำถาม เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง

เวียร์ (Weir, 1974) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ลำดับคือ

1. การเสนอปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบผลลัพธ์



บราวน์ (Brown. N.d ; citing Slife. 1986.) ได้สรุปถึงขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ Wait – Think – See – So ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สะกิดใจให้หยุดคิด (Wait) คือเป็นขั้นที่ทำให้ความรู้อัจฉริยะเข้าไปในปัญหา
2. พิจารณา (Think) เป็นขั้นที่คำนึงถึงความเป็นไปได้ในการคิดแก้ปัญหา และเลือกดูว่าวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดแล้วจึงปฏิบัติตามวิธีการนั้น
3. เห็น (See) เห็นว่าการดำเนินการคิดแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตรงตามเป้าหมาย
4. เช่นนั้น (So) เมื่อได้ข้อมูลจาก 3 ขั้นแรกแล้ว ก็มาถึงขั้นการตัดสินใจที่จะหาเช่นนั้น

บลูม (Bloom, 1956; อ้างอิงมาจาก อำนวย เลิศขยันติม, 2523.) ได้เสนอว่าขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหามีอยู่ 6 ขั้นตอนคือ

1. เมื่อผู้เรียนพบปัญหาผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา
2. ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาใหม่
3. การจำแนกแยกแยะปัญหา
4. การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
5. การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา
6. ตรวจสอบผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา

พานาส (Parnas, 1977 ; อ้างอิงมาจากดุชะฎิ บริพัตร ณ อยุธยา, 2531) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. การเก็บข้อมูล (face finding) ได้แก่ การเก็บข้อมูลไว้สำหรับเตรียมการพิจารณาว่าอะไรคือปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหา (problem finding) ได้แก่ การวิเคราะห์สถานการณ์ สิ่งแวดล้อม ข้อมูลต่างๆ ที่ให้ไว้ในขั้นแรก เพื่อจะได้ชี้ขาดว่าอะไรคือตัวปัญหาอันแท้จริง
3. การระดมความคิด (idea finding) ได้แก่ การช่วยกันพิจารณาทุกแง่ทุกมุม เพื่อค้นหาว่ามีวิธีการ หรือความคิดอันใดที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
4. การทดสอบ (solution finding) ได้แก่ การพิจารณาค้นหาดูว่าจะใช้หนทางหรือวิธีการแก้ไข (Potential Solution) อันใดมาใช้แก้ปัญหาได้ อาศัยหลักเกณฑ์ในการประเมินผลการพิสูจน์ และการทดสอบ

5. การยอมรับข้อเสนอ (acceptance finding) ได้แก่ การยอมรับข้อเสนอแนะและการวางแผนเพื่อนำข้อเสนอมานำปฏิบัติจริง

จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ได้เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ปัจจุบันถือว่าเป็นวิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน (Van Dalen. 1979 ; citing Dewey,1910) ดังนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ประสบอุปสรรคหรือปัญหาต่างๆ ที่เขาไม่สามารถอธิบายได้ หรือหาข้อพิสูจน์ไม่ได้

2. จำกัดขอบเขตของปัญหาเป็นขั้นของการสังเกตเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงและหาสาเหตุ เพื่อช่วยให้ปัญหาชัดเจนขึ้น

3. เสนอแนะการแก้ปัญหา จากการเก็บรวบรวมข้อมูลข้างต้นทำให้สามารถเดาคำตอบ เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น การเดาคำตอบนี้จะต้องสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุของปัญหา

4. อนุมานเหตุผลในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่างๆ เพื่อนำไปใช้พิจารณาหาสาเหตุของปัญหาได้

5. ทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบดูว่า ข้อเท็จจริงที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมา และวิธีแก้ปัญหาดังกล่าว เชื่อถือได้หรือไม่

อาภา ถนัดช่าง (2534) อธิบายระบบการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. ปัญหา เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ วิพากษ์ ให้รู้ถ่องแท้ก่อนว่าปัญหาคืออะไร

2. ระบุความต้องการ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อคิดแก้ปัญหานั้นๆ ว่าจะสัมฤทธิ์ผลทางด้านใด มีปริมาณมากน้อยเพียงใด

3. พิจารณาทางเลือก เป็นการค้นหาวิธีการต่างๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้มองหาไว้หลายๆ ทาง

4. การตัดสินใจหรือการสรุปผล เลือกวิธีที่ดีที่สุดมาดำเนินการต่อจากขั้นที่3 วิพากษ์วิจารณ์ถึงวิธีการต่างๆ แล้วสรุปเอาวิธีการที่ดีที่สุดมาปฏิบัติ

5. การทดลอง เมื่อเลือกวิธีการแล้ว ก็ลงมือปฏิบัติตามวิธีการนั้น

6. การปรับปรุง เมื่อทดลองแล้ว ใช้ไม่ได้ก็ปรับปรุงแก้ไข

7. การปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติหลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว

8. ประเมินผล การติดตามเฝ้าดูการปฏิบัตินั้นว่าเป็นอย่างไร แล้วสรุปว่าได้ผลหรือไม่ได้ผลอย่างไร

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2527) ได้เสนอว่า การคิดแก้ปัญหาที่มีวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมีหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ได้แก่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

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

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีความสนใจหรือพบเห็นปัญหาที่เขาต้องการหาคำตอบหรือคำอธิบายในขั้นแรกเขาจะต้องชี้แจงปัญหาและหาสาเหตุ จากนั้นก็ต้องกำหนดวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องราวนั้นๆ แล้วทำการสังเกตหรือทดลองจนได้ข้อเท็จจริงต่างๆ รวบรวมไว้เป็นผลสรุปของการทดลองหรือคำตอบของปัญหาเพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะตัวของบุคคลที่จะแก้ปัญหาได้ตามความสามารถของตนเอง ดังนั้นการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จำเป็นต้องมีวิธีการที่ดีเพื่อให้ได้ผลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ ส.วาสนา ประवालพุกฤษ (2538) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญมากกระบวนการหนึ่ง ซึ่งหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนแก้ปัญหาอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอน อาจจะยังไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหามากนักมีวิธีการอย่างหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ตื่นตัว คือการใช้แบบทดสอบไปกระตุ้นโดยใช้แบบทดสอบที่ให้นักเรียนคิดหาคำตอบเองเป็นข้อสอบที่ทำทลายความคิด แต่ค่อนข้างยากโดยข้อสอบจะประกอบด้วยข้อคำถามที่ให้ผู้สอบพิจารณาคำตอบเอง โดยจะต้องประยุกต์ความรู้จากแหล่งต่างๆ มาวางแผนเพื่อแก้ปัญหาลักษณะของปัญหาจะเป็นปัญหาที่เลียนแบบปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน กล่าวคือ จะต้องมีความสมจริงและเป็นไปได้ เพื่อให้การฝึกฝนนั้นมีสภาพคล้ายชีวิตจริงอันเป็นแนวทางการวัดที่เรียกว่าการวัดจากสภาพจริง (Authentic Performance Measurement) การสร้างข้อคำถาม อาจทำได้โดยเสนอสถานการณ์ที่ประกอบด้วยข้อมูล และข้อจำกัดต่างๆ ให้นักเรียนพิจารณาแก้ปัญหาโดยพิจารณาตามความสมบูรณ์ของคำตอบใน

ประเด็นนั้นๆ ในแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา นั้น จะเน้นความสามารถของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเข้าใจในปัญหา
2. กระบวนการและกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
3. การสื่อสารอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา

จากความคิดเห็นข้างต้นจะเห็นได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา นั้น จะเน้นให้นักเรียนรู้จักปัญหา สามารถนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking)

Dressel และ Myhew (1954)	วัตสันและเกลเปอร์ (1964)	Dacaroll (1973)อ้างถึง ใน อุษณีย์ โพธิ์สุข, 2544)	นิตเลอร์ (1985)	เอนนิส (1985)	Quell Malz (1985)
1. นิยามปัญหา	1. มีความสามารถในการ	1. นิยาม	1. การนิยามและทำ	1. ความสามารถในการ	1. ขั้นตอนการนิยามปัญหา
2. เลือกข้อมูลที่เป็น	การอ้างอิงหรือสรุป	2. กำหนดสมมติฐาน	ความกระจ่างชัดของ	นิยามและทำให้	2. ขั้นตอนการระบุข้อมูล
ปัญหา	ความ	3. ประมวลผลข่าวสาร	ปัญหา	กระจ่างชัด	เนื้อหาและกระบวนการ
3. รับรู้ข้อมูลสมมติฐาน	2. ความสามารถในการ	4. ตีความข้อเท็จจริง	2. การพิจารณาตัดสิน	2. ความสามารถในการ	ที่จำเป็นในการ
4. กำหนดหรือเลือก	ตระหนักถึงข้อตกลง	5. ใช้เหตุผล	ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์	พิจารณาตัดสินข้อมูล	แก้ปัญหา
ประเด็นและข้อ	เบื้องต้น	6. ประเมินผล	กับปัญหา	3. ความสามารถในการ	3. ขั้นตอนการนำข้อมูลมา
สมมติฐาน	3. ความสามารถในการ	7. ประยุกต์หรือ	3. การแก้ปัญหาหรือ	อ้างอิง	ประกอบใช้เพื่อการ
5. ลงสรุปและตัดสินข้อ	นิรนัย	นำไปใช้	การลงสรุป	4. ยุทธวิธีและกลยุทธ์	แก้ปัญหา
วินิจฉัย	4. ความสามารถในการ				4. ขั้นตอนการประเมินผล
	ตีความ				สำเร็จของคำตอบ
	5. ความสามารถในการ				
	ประเมินข้อโต้แย้ง				

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดวิจรรณญาณ (Critical Thinking) (ต่อ)

นิพนธ์ วงศ์เกษม (2534)	เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537)	อุษณีย์ โพธิ์สุข (2540) และ มะลิวัลย์ สมศักดิ์ (2544)	ทิตนา แชนมณี (2544)	ศิริชัย กาญจนวาสิ (2551)
1. แยกแยะข้อเท็จจริงกับ ความเห็น	1. ระบุปัญหา	1. นิยามปัญหา	1. สามารถกำหนดเป้าหมายในการ คิดอย่างถูกต้อง	1. ระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหา และความเชื่อมโยง
2. พิจารณาปัญหา	2. รวบรวมข้อมูล	2. รวบรวมข้อมูล	2. สามารถระบุประเด็นในการคิด	2. ระบุค่านิยม ความ
3. พิจารณาข้ออ้าง	3. พิจารณาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล	3. จัดระบบข้อมูล	อย่างชัดเจน	เชื่อ ข้อสันนิษฐานที่อยู่
4. พิจารณาข้อมูล	4. ระบุลักษณะข้อมูล	4. ตั้งสมมติฐาน	3. สามารถประมวลข้อมูลทั้งทางด้าน	เบื้องหลังปัญหา
5. แยกสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่ เกี่ยวข้อง	5. ตั้งสมมติฐาน	5. สรุปอ้างอิง	ข้อเท็จจริง และความคิดเห็น	3. คิดสะท้อนกลับ และ
6. พิจารณาความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล	6. ลงสรุป	6. ประเมินข้อสรุป	4. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและเลือก ข้อมูลที่จะใช้ในการคิดได้	สร้างข้อสรุปของปัญหา
7. พิจารณาเหตุผลที่ผิด			5. สามารถประเมินข้อมูลได้	4. ลงความเห็น/ตัดสินใจ
8. สรุป			6. สามารถใช้หลักเหตุผลในการ พิจารณาข้อมูลและเสนอคำตอบ/ ทางเลือกที่สมเหตุสมผลได้	ว่าจะเชื่อหรือทำอย่างไร
			7. สามารถเลือกทางเลือก/ลง ความเห็นในประเด็นที่คิดได้	5. ประเมินวิพากษ์ความ เป็นปรนัย ความ สมเหตุสมผล



ตารางที่ 7 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)

สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ (2540)	เกียรติกศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546)	สุวิทย์ มูลคำ (2547)	ศิริชัย กาญจนวาสี (2551)
1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมา จัดระบบ	1. ความสามารถในการตีความ	1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่	1. บอกลักษณะหรือองค์ประกอบ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะ วิเคราะห์	2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะ วิเคราะห์	กำหนดให้วิเคราะห์	ของสิ่งต่างๆ
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือ แง่มุมที่จะวิเคราะห์	3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและ ช่างถาม	2. หลักการหรือกฎเกณฑ์เป็น ข้อกำหนดสำหรับใช้แยก	2. บอกลักษณะร่วมหรือลักษณะ ของสิ่งต่างๆ
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ ละหมวดหมู่	4. ความสามารถในการหา	ส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้	3. ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมี ความสัมพันธ์กัน
5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้ว มาจัดลำดับหรือจัดระบบ	ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล	3. การค้นหาความจริงหรือสิ่งสำคัญ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญ เพื่อหาข้อสรุป	4. ประเมินความสมเหตุสมผลของ ความสัมพันธ์ที่ได้
6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง หรือแต่ละหมวดหมู่			

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ (Decision Thinking)

วุฒิชัย จำนวน (2523)	กรมวิชาการ (2541)	ศิริชัย กาญจนวาสี (2551)
1. การแยกแยะตัวปัญหา	1. การกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ	1. ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ
2. การหาข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับตัวปัญหานั้น	2. การสร้างทางเลือก	2. กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
3. การประเมินค่าข่าวสาร	3. การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของทางเลือก	3. สร้างทางเลือกที่หลากหลาย
4. การกำหนดทางเลือก	4. การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก	4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของ ทางเลือก
5. การเลือกทางเลือก	5. การตัดสินใจทางเลือก	5. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม
6. การปฏิบัติตามการตัดสินใจ	6. การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดไปใช้	6. ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา (Problem Thinking)

Guilford (1971)	Weir (1974)	Brown. N.d. (1986)	Bloom (1956)	Dewey (1910)
1. การเตรียมการ	1. การเสนอปัญหา	1. ทำความรู้จักเข้าใจใน ปัญหา	1. เมื่อผู้เรียนพบปัญหาผู้เรียน จะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็น และเกี่ยวข้องกับปัญหา	1. กำหนดปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหา	2. การวิเคราะห์ปัญหา	2. คำนึงถึงความเป็นไปได้ใน การคิดแก้ปัญหา	2. ผู้เรียนจะได้ผลจากขั้นที่ หนึ่งมาสร้างรูปแบบของ ปัญหาใหม่	2. จำกัดขอบเขตของปัญหา
3. การเสนอแนวทางในการ คิดแก้ปัญหา	3. การเสนอวิธีคิด แก้ปัญหา	3. การดำเนินการคิด แก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร เพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตรงตาม เป้าหมาย	3. การจำแนกแยกแยะปัญหา 4. การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการความคิด และวิธีการ ที่เหมาะสมกับปัญหา	3. เสนอแนะการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบผล	4. การตรวจสอบผลลัพธ์		5. การใช้ข้อสรุปของวิธีการมา แก้ปัญหา	4. อนุมานเหตุผลในการ แก้ปัญหา
5. การนำไปประยุกต์ใหม่			6. ตรวจสอบผลที่ได้รับจาก การแก้ปัญหา	5. ทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา (Problem Thinking) (ต่อ)

อาภา ถนัดช่าง (2534)	สมจิต สวธนไพบูลย์ (2527)	กรรมวิชาการ (2541)	ศิริชัย กาญจนวาสิ (2551)
1. ปัญหา	1. ระบุปัญหา	1. มีปัญหา	1. สามารถระบุปัญหา
2. ระบุความต้องการ	2. ตั้งสมมติฐาน	2. ทำความเข้าใจกับปัญหา	2. กำหนดเป้าหมายหรือแนวทาง ของผลลัพธ์ที่ต้องการ
3. พิจารณาทางเลือก	3. พิสูจน์หรือทดลอง	3. รวบรวมและเลือกวิธีการ แก้ปัญหา	3. สร้างแนวทาง/ทางเลือกที่ หลากหลายในการแก้ปัญหา
4. การตัดสินใจหรือการสรุปผล	4. สรุปผลและนำไปใช้	4. ลงมือแก้ปัญหา	4. ประเมินและเลือกแนวทาง
5. การทดลอง		5. ประเมินผลการแก้ปัญหา	5. ทดลองนำแนวคิด/ทางเลือกสู่การ ปฏิบัติและปรับปรุง
6. การปรับปรุง			6. ประเมินผลสำเร็จของการ แก้ปัญหา
7. การปฏิบัติ			
8. ประเมินผล			

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากความหมายและแนวคิดของการคิดขั้นสูงดังกล่าวในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง โดยมีองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในการคิดแต่ละประเภท ซึ่งนำแนวคิดมาจาก ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ (2551) ดังนี้

1) การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึง การจำแนกแยกแยะข้อมูลในสถานการณ์ที่ปรากฏอยู่โดยการตรวจสอบองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ประกอบด้วย

1. บอกลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ
2. บอกลักษณะร่วมหรือลักษณะต่างของสิ่งต่างๆ
3. ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน (ความเหมือน / ความต่าง, การคิดเชิงเหตุผล, การสรุปอ้างอิง, ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ)
4. ประเมินความสมเหตุสมผลของความสัมพันธ์ที่ได้

2) การคิดวิจารณ์ (Critical thinking) หมายถึง การรับรู้เหตุการณ์ที่เผชิญอยู่และคิดสะท้อนอย่างมีเหตุผลเป็นปรนัย โดยขจัดความลำเอียงของตนเพื่อตัดสินใจ ประกอบด้วย

1. ระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหาและความเชื่อมโยง
2. ระบุค่านิยม ความเชื่อ ข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา
3. คิดสะท้อนกลับและสร้างข้อสรุปของปัญหา
4. ลงความเห็น / ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอย่างไร
5. ประเมินวิพากษ์ความเป็นปรนัย ความสมเหตุสมผลของความคิดหรือการกระทำที่ได้ลงความเห็นไว้แล้ว

3) การคิดตัดสินใจ (Decision thinking) หมายถึง การวิเคราะห์ปัญหาเปรียบเทียบบางทางเลือกและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม ประกอบด้วย

1. ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจและสภาพบริบทของปัญหา
2. กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
3. สร้างทางเลือกที่หลากหลาย
4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของทางเลือก
5. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม
6. ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย

4) การคิดแก้ปัญหา (Problem thinking) หมายถึง การวิเคราะห์โจทย์ / สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ / ปัญหานั้น ประกอบด้วย

1. สามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่างๆ อธิบายความสัมพันธ์ของปัญหา กับบริบท / สภาพแวดล้อม
2. กำหนดเป้าหมายหรือแนวทางของผลลัพธ์ที่ต้องการ
3. สร้างแนวทาง / ทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
4. ประเมินและเลือกแนวทาง / ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์ / สถานการณ์นั้น
5. ทดลองนำแนวคิด/ทางเลือกสู่การปฏิบัติ และปรับปรุงแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา
6. ประเมินผลสำเร็จของการแก้ปัญหาตามเป้าหมาย

## ตอนที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการคิด

ความคิดของมนุษย์ตามหลักวิชาจิตวิทยานั้น ได้เกิดขึ้นตามขั้นพัฒนาการของชีวิต มนุษย์จากวัยเด็กไปสู่วัยผู้ใหญ่ ความคิดเกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการพัฒนา ปัญญาของมนุษย์ซึ่งมีขอบข่ายกว้างขวางครอบคลุมทั้งเรื่องของครอบครัว สังคม สภาพแวดล้อม การดำเนินชีวิต ระบบการศึกษา วัฒนธรรม การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความคิดจึงมี รายละเอียดและความสลับซับซ้อนมาก ในที่นี้จะนำเสนอทฤษฎีและแนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความคิดที่สำคัญ ดังนี้

### 2.1 แนวความคิดเรื่องพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์

อี.พี.ทอแรนซ์ (Torance) ได้ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กแรกเกิด จนถึงระยะวัยรุ่นตอนปลาย โดยสังเกตจากพฤติกรรมต่างๆ ที่เด็กแสดงออกในแต่ละช่วงอายุ และพบว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่ง ออกเป็น 9 ช่วงอายุ ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 10** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับพฤติกรรมในทางสร้างสรรค์ของเด็ก ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่น

อายุ (ปี)	พฤติกรรมในการสร้างสรรค์
0 – 2	เริ่มต้นสัมผัสสิ่งต่างๆ ด้วยความอยากรู้อยากเห็น ด้วยวิธีการคืบคลานไปจับตอดู และชิม ถือว่าเป็นวัยเริ่มต้นของนักสำรวจ
2 – 4	มีความต้องการเป็นอิสระ และต้องการทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง มีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมมากขึ้นกว่าเดิม การสำรวจการใช้ประสาทสัมผัสในวัยนี้จะกระทำได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น เนื่องจากเด็กเดินได้คล่องแคล่วแล้ว นอกจากนี้ความเจริญทางการใช้ภาษาทำให้เด็กสามารถใช้ภาษาในการซักถาม ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจสิ่งต่างๆ มากขึ้น



**ตารางที่ 10** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับพฤติกรรมในทางสร้างสรรค์ของเด็ก  
ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่น (ต่อ)

อายุ (ปี)	พฤติกรรมในการสร้างสรรค์
4 – 6	เริ่มมีการพัฒนาทักษะการคิด สามารถคิดคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ชอบทดลองสิ่งต่างๆ ในลักษณะของการเล่นเชิงจินตนาการ มีการเรียนรู้ในลักษณะการค้นหาลักษณะของความเหมาะสม และความถูกต้อง
6 – 8	ความคิดจินตนาการจะค่อยๆ ปรับเข้าสู่โลกแห่งความเป็นจริงมากขึ้น มีความรู้สึกสนุกกับการทำงาน การบ้าน การเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากประสบความสำเร็จหรือสถานการณ์การเรียนรู้นั้นมีลักษณะท้าทาย และน่าสนใจ
8 – 10	เด็กชอบทำงานที่ต้องใช้ความสนใจ และใช้ความพยายามที่จะทำสิ่งต่างๆ อย่างต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาสั้น โดยที่การทำงานจะต้องระดมความสามารถหลายๆ ด้านมาใช้ได้ ค้นพบความสามารถเฉพาะตัวในการทำงานอย่างสร้างสรรค์และชอบตั้งคำถามในลักษณะแปลกๆ มากขึ้น
10 – 12	ลักษณะความสนใจในกิจกรรมต่างๆ ระหว่างเพศหญิงกับเพศชาย มีความแตกต่างกันอยู่บ้าง เช่น เด็กหญิงในวัยนี้ ชอบค้นหาคำตอบจากการอ่าน ขณะที่เด็กชายชอบค้นคว้า ทดลองด้วยการใช้ประสบการณ์ตรง แต่ทั้งเด็กหญิงและเด็กชายจะพัฒนาความสามารถทางดนตรีและศิลปะได้ดีในช่วงนี้
12 – 14	เป็นวัยที่เด็กชอบกิจกรรมโลดโผน ตื่นเต้น ระทึกใจ หรือเสี่ยงภัย เด็กที่มีความสามารถทางด้านจินตนาการ จะสามารถเรียนรู้สร้างสรรค์งานทางด้านศิลปะ ดนตรี และความสามารถเชิงช่างด้านต่างๆ ได้ดี
14 – 16	เด็กในวัยนี้ยังคงชอบโลดโผนและชอบเสี่ยงภัย มีลักษณะการใช้จินตนาการสำหรับเรื่องต่างๆ ในอนาคต มีความคิดฝันเรื่องอาชีพมีพัฒนาด้านความสนใจและความถนัด
16 – 18	มีความต้องการที่จะทำกิจกรรมต่างๆ อย่างอิสระเสรีและสร้างสรรค์ โดยไม่ต้องยึดอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ ระเบียบ หรือการควบคุมใดๆ สนใจในสิ่งแปลกใหม่หรือสิ่งๆ ที่ตนเองไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน เป็นวัยที่เหมาะสมสำหรับการรับข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับอาชีพ สามารถรับรู้และเข้าใจความเป็นไปทางสังคมตามสภาพที่เป็นจริงได้มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาและมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มด้วยความสนใจ และทุ่มเท

**2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Jean Piaget)** นักจิตวิทยาชาวสวิสได้ทำการศึกษาพัฒนาการของมนุษย์ โดยมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้ (Woolfolk, 2001 อ้างใน วณิช สุธาร์ตน์, 2547)

2.2.1 พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการพัฒนาสติปัญญา มีอยู่ 3 ประการ ได้แก่ วุฒิภาวะ (maturation) ประสบการณ์ (experience) และกระบวนการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (social transmission)

2.2.1.1 วุฒิภาวะ หมายถึง ความเจริญเติบโตทางด้านสรีระ โดยเฉพาะระบบประสาทและการทำงานของต่อมไร้ท่อ วุฒิภาวะทำหน้าที่เสมือนกับการเปิดตัวให้ชีวิตหลุดพ้นจากเงาะหรือเปลือกที่ห่อหุ้มมาแต่เดิม ทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ เกิดความคิด และปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมอย่างถูกต้องกลมกลืน

2.2.1.2 ประสบการณ์ เพียเจต์ให้ความสำคัญแก่ความรู้สองด้าน ซึ่งมีความหมายมากสำหรับบุคคลในการพัฒนาสติปัญญา ความรู้อย่างแรกเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นจากการที่บุคคลได้กระทำกับวัตถุ ทำให้ทราบคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุ ซึ่งประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้เรียกว่าประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ (physical experience) ความรู้ที่สองเป็นความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์เกี่ยวกับความคิดหาเหตุผลและทางคณิตศาสตร์ (logico – mathematical experience) เป็นความรู้ที่เกิดขึ้นจากการกระทำกับวัตถุเช่นเดียวกัน แต่กำหนดการกระทำนั้นๆ ออกมาในลักษณะของนามธรรม ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กๆ เรียนรู้การจัดสิ่งของเข้าเป็นระบบ เขาสามารถกำหนดคุณลักษณะของระบบที่จัดขึ้นในลักษณะของนามธรรมได้เช่น จัดกองหินเป็นสองกอง คือ กองสีขาว กับ กองสีดำ แล้วกำหนดจำนวนก้อนหินแต่ละกองด้วยตัวเลขเพื่อบอกปริมาณเป็นลักษณะนามธรรม (จำนวน) จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (ก้อนหิน) ด้วยวิธีการนับ (การกระทำ) เป็นต้น

2.2.1.3 กระบวนการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ทำให้บุคคลเรียนรู้สิ่งต่างๆ รวมทั้งสิ่งที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมทั้งหลายได้อย่างรวดเร็ว

2.2.2 วิธีการจัดระบบความคิดเพื่อสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การจัดระบบความคิด (organization) เป็นการที่บุคคลปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสติปัญญา (scheme) ในสมองอยู่ตลอดเวลาที่มีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ทำให้การปรับตัว (adaptation) ของบุคคลสามารถเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ การจัดระบบความคิดของบุคคลจะเกิดขึ้น

ได้ ต้องอาศัยวิธีการ 2 วิธีคือ การดูดซึม หรือการดูดซับ (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) ดังนี้

2.2.2.1 สภาวะสมดุล (Equilibrium) เพียเจต์ เชื่อว่า การที่บุคคลพยายามจัดระบบความคิดด้วยการดูดซับ และการปรับเปลี่ยนตามวิธีการที่กล่าวมาแล้ว ถ้าสามารถทำได้สำเร็จสภาวะสมดุลก็จะเกิดขึ้น เช่น ถ้าบุคคลมีโครงสร้างของสติปัญญาสำหรับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใดอยู่แต่เดิมแล้ว เมื่อพบกับสถานการณ์ใหม่ โดยที่โครงสร้างของสติปัญญาดังกล่าวยังสามารถทำงานได้ บุคคลสามารถปรับตัวได้สภาวะสมดุลก็เกิดขึ้น แต่ถ้าโครงสร้างของสติปัญญาที่มีอยู่ทำงานไม่ได้ก็จะเกิดภาวะอสมดุล (Disequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะความขัดแย้งทางความคิดและปัญญา (Cognitive conflict)

2.2.2.2 ขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญา เพียเจต์ ได้จัดกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา (Cognitive process) ออกเป็น 4 ขั้น โดยสรุปดังต่อไปนี้

- ขั้นการใช้ประสาทสัมผัส (Sensory - motor stage) เป็นขั้นพัฒนาการตั้งแต่แรกเกิดจนอายุ 2 ปี พัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น ปาก ตา มือ และเท้า สามารถเพิ่มพัฒนาการใช้อวัยวะต่างๆ เช่น การฝึกหยิบจับสิ่งของ ฝึกการมอง และการฟัง

- ขั้นก่อนการคิด (Preoperational stage) เป็นการพัฒนาการระหว่างอายุ 2 - 7 ปี สมองจะมีการพัฒนามากขึ้น จนสามารถควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น การรับประทานอาหารและการขับถ่ายเป็นเวลา รวมทั้งการควบคุมให้อวัยวะต่างๆ ทำงานประสานสัมพันธ์กัน มีพัฒนาการทางภาษาสามารถใช้คำพูดที่นอกเหนือความหมายของผู้ใหญ่

- ขั้นการคิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete - operational stage) เป็นการพัฒนาในระหว่างอายุ 7 - 11 ปี เด็กจะมีการพัฒนาสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถใช้ความคิดกับสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

- ขั้นการคิดเป็นนามธรรม (Formal - operational stage) เป็นการพัฒนาสติปัญญาขั้นสุดท้ายของเด็กที่มีอายุ 11 - 15 ปี ในระยะนี้เด็กสามารถคิดอย่างเป็นเหตุผล สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม คิดในเชิงตั้งสมมติฐานต่างๆ และสามารถคิดสร้างกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดังตัวอย่าง

ความคิดอย่างเป็นเหตุผล เช่น สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผลได้ เช่น ถ้าถามว่า ถ้าฝนตกติดต่อกัน 7 วัน จะเกิดอะไรขึ้นได้บ้าง สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจน

ความคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น เมื่อถ้าถามว่าเราอยู่ในเมืองที่ไม่มีกฎหมายจะเป็นอย่างไร คำตอบจะออกมาในทำนองว่า มีทั้งส่วนดีและไม่ดี เช่น อากาศดีมากขึ้น สามารถทำอะไรได้ตามใจตนเอง แต่ความขัดแย้งหรือความรุนแรงอาจมากขึ้นด้วย หรือถามว่า ความดี ความชั่ว คืออะไร สามารถจะอธิบาย และยกตัวอย่างได้ เป็นต้น

ความคิดตั้งสมมติฐาน เช่น สามารถบอกได้ว่า สิ่งใดบ้างที่เป็นต้นเหตุ ทำให้โลกร้อนขึ้น ถ้าญี่ปุ่นชนะในสงครามโลกครั้งที่ 2 แล้วประเทศไทยจะเป็นอย่างไร หรือ สงครามโลกครั้งที่ 3 อาจเกิดขึ้นจากอะไรได้บ้าง เป็นต้น

ความคิดสร้างกฎเกณฑ์ สามารถบอกได้ว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มผลผลิตข้าวของชาวนาอย่างไร จะทำให้ห้องเรียนมีความเป็นระเบียบได้อย่างไรบ้าง เป็นต้น

กระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต้นไปยังระดับสูงการพัฒนาเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แต่อาจจะเกิดขึ้นช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมวัฒนธรรม ประเพณีต่างๆ ระบบการอบรมเลี้ยงดู วิถีชีวิตรวมทั้งวุฒิภาวะของตัวเอง

### 2.3 ทฤษฎีการสร้างความรู้ทางสังคมของวีกอทสกี (Vygotsky's Social Constructivism)

นักจิตวิทยาปัจจุบันยอมรับกันว่า วัฒนธรรมเป็นตัวกำหนดรูปแบบพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาของเด็ก ให้เด็กได้รู้ว่าควรเรียนรู้โลกอย่างไร และเรียนรู้อะไรบ้าง

วีกอทสกี (Lev Semonovich Vygotsky) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย เจ้าของทฤษฎีการสร้างความรู้ทางสังคม หรืออีกชื่อหนึ่งเรียกว่า ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม (Sociocultural Theory) มีความเชื่อว่ากิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ โดยเฉพาะกระบวนการพัฒนาความคิดและสติปัญญาของมนุษย์เกิดขึ้นในกระบวนการทางวัฒนธรรม เชื่อว่าโครงสร้างสติปัญญาชนิดพิเศษ (Specific cognitive structure) และกระบวนการคิดของมนุษย์เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ทางสังคม พัฒนาการในมุมมองของวีกอทสกี จึงหมายถึงการเปลี่ยนแปลงรูป (Transformation) ของโครงสร้างสติปัญญาในสมองของบุคคลที่เกิดจากการร่วมกิจกรรมทางสังคม

แนวความคิดของวีกอทสกีที่สำคัญมีอยู่ 3 เรื่อง เรื่องแรกเป็นการอธิบายว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมช่วยให้เกิดกระบวนการทางสมองระดับสูง (Higher mental process) ในบุคคลได้อย่างไรเรื่องที่สองเป็นเรื่องความสำคัญของเครื่องมือทางวัฒนธรรม (Cultural tools) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิดและสติปัญญา และเรื่องที่สาม เป็นเรื่องของ “ภาษา”

ซึ่งเป็นเครื่องมือทางวัฒนธรรมที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในการพัฒนาความคิดและสติปัญญาของมนุษย์ ดังนี้ (วณิช สุธาร์ตน์, 2547)

### 1. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับการเกิดกระบวนการทางสมองระดับสูง

ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นต้นกำเนิดของกระบวนการทางสมองระดับสูงซึ่งกระบวนการนี้จะทำให้บุคคลสามารถพิจารณาสถานการณ์ คิดหาเหตุผล การจำและการแก้ปัญหาต่างๆ ได้สำเร็จ กระบวนการทางสมองระดับสูงเกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในลักษณะของการร่วมกันสร้าง (Co – constructed) ขณะเมื่อมีการร่วมกิจกรรม และกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นภายในแล้วจะเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาของบุคคลนั้น ซึ่งทั้งPiaget และ Vysotsky ได้เน้นถึงความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมว่าเป็นตัวสร้างพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญา แต่มองกันคนละบทบาท สำหรับ Piaget เห็นว่าปฏิสัมพันธ์เป็นตัวกระตุ้นหรือเร้าให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาในเด็ก โดยเป็นตัวสร้างสรรคให้เกิดสภาวะ “อสมดุล” ซึ่งเป็นสภาวะของการขัดแย้งทางความคิดและสติปัญญา และสภาวะอสมดุลนี้จะเป็นแรงจูงใจ ให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา Vygotsky กลับเห็นว่า พัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาของเด็กได้รับการช่วยเหลืออุปถัมภ์จากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคล ซึ่งมีความสามารถมากกว่าหรือมีความคิดที่ก้าวหน้ากว่าตน เช่น พ่อแม่ เพื่อนที่โตกว่า หรือครู เป็นต้น

### 2. ความสำคัญของเครื่องมือทางวัฒนธรรมในการพัฒนาความคิดและสติปัญญา

เครื่องมือทางวัฒนธรรมเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาทางความคิดและสติปัญญาของมนุษย์ เครื่องมือทางวัฒนธรรมประกอบด้วยเครื่องมือจริง (Real tools) ซึ่งสมัยก่อนได้แก่ เครื่องพิมพ์ ไม้บรรทัด ลูกคิด ปฏิทิน ดวงตราไปรษณีย์ ปัจจุบันได้รวมเอาโทรศัพท์มือถือและอินเทอร์เน็ตเข้าไปด้วย และเครื่องมือที่เป็นสัญลักษณ์ (Symbolic tools) เช่น ตัวเลข ระบบทางคณิตศาสตร์ อักษรเบรลล์ ภาษามือ แผนที่ ผลงานทางศิลปะ สัญญาณต่างๆ หัส และที่สำคัญมากก็คือ ภาษา เครื่องมือทางวัฒนธรรมเหล่านี้มีบทบาทมากในการพัฒนาความคิดและสติปัญญาของบุคคล

### 3. ภาษาเป็นเครื่องมือทางวัฒนธรรมที่มีบทบาทสำคัญที่สุด

Vygotsky ให้ความสำคัญแก่ “ภาษา” ในฐานะของเครื่องมือประเภทสัญลักษณ์ที่สำคัญที่สุดในกระบวนการพัฒนาความคิดและสติปัญญาของมนุษย์ การที่เขาให้ความสำคัญแก่ภาษามากที่สุดก็ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

3.1 ภาษาในฐานะพาหนะสำหรับพัฒนาการและเครื่องมือสำหรับการคิด จากทฤษฎีของ Vygotsky ภาษาเป็นศูนย์กลางของพัฒนาการ ภาษาทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้



เรื่องต่างๆ จากบุคคลอื่นได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ภาษาเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่ช่วยให้บุคคลเรียนรู้ มีความคิดเกี่ยวกับโลก และสามารถแก้ปัญหา ภาษาเปิดโอกาสให้บุคคลได้ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการทางสมองระดับสูง และภาษาทำให้ความคิดบริสุทธิ์

3.2 ภาษาเป็นเครื่องมือของการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกิจกรรม ก็คือ ภาษาทำให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ช่วยให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรมหรือการขยายความคิดระหว่างบุคคล Vygotsky เชื่อว่า วัฒนธรรมแสดงบทบาทสำคัญในการพัฒนาการของมนุษย์ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นวิถีทางแรกที่จะมีการนำวัฒนธรรมมาใช้ร่วมกันและมีการแลกเปลี่ยน ภาษานั้นเปรียบเสมือนเป็นกล่องเครื่องมือสำหรับเด็ก ทำให้เด็กเข้าถึงวัฒนธรรมของตน ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นโอกาสสำหรับเด็กที่จะพัฒนากระบวนการทางสมองในระดับสูง เช่นการคิดหาเหตุผล และการแก้ปัญหา

3.3 ภาษาเป็นเครื่องมือที่บุคคลใช้ควบคุมตนเอง ภาษาที่บุคคลใช้เป็นเครื่องมือควบคุมตนเองก็คือ ภาษาที่เรียกว่า “การพูดกับตนเอง” (Private speech) Vygotsky เชื่อว่าการพูดกับตนเองจะเป็นตัวชักนำพัฒนาการทางสติปัญญา โดยปกติทุกคนมีการพูดกับตนเอง เช่นเราบ่นเมื่อมีความคับข้องใจ หรือโกรธ เด็กๆ มีการพูดคุยกับตนเองด้วย ทั้งๆ ที่ไม่มีผู้ฟัง เด็กๆ พูดกับตนเองเมื่อต้องพบกับสิ่งที่ท้าทายความสามารถ Piaget เรียกการพูดกับตนเองของเด็กๆ ว่า การพูดแบบยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric speech) ซึ่งสะท้อนความเชื่อของเขาที่ว่า ในขั้นพัฒนาการขั้นก่อนคิด (Preoperational stage) ระหว่างอายุ 2 – 7 ปี เด็กยังไม่สามารถเข้าใจมุมมองหรือทัศนคติของบุคคลอื่นๆ ที่มีต่อเรื่องต่างๆ ซึ่งหมายความว่า เด็กยังไม่บรรลุวุฒิภาวะทางด้าน สติปัญญาไม่สามารถทำหน้าที่เป็นผู้ฟังคนอื่นได้ เด็กๆ ต้องพัฒนาทักษะการพูดทางสังคมก่อนแล้วจึงเรียนรู้ที่จะฟังและแลกเปลี่ยนความคิดกับบุคคลอื่นได้

Vygotsky มีความคิดในเรื่องนี้แตกต่างจาก Piaget เขาอธิบายว่า การพูดกับตนเองของเด็กเป็นขั้นตอนสำคัญของการพัฒนาสติปัญญา เป็นการเริ่มต้นสร้างความสามารถกำกับตนเอง (Self – regulation) รวมทั้งความสามารถที่จะวางแผนนำความคิดของตนเองไปสู่จุดสำคัญคือ การแก้ปัญหา

Vygotsky เชื่อว่า พัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาของเด็ก เริ่มต้นพัฒนาจากขั้นการถูกควบคุมโดยผู้อื่น การควบคุมผู้อื่น และขั้นสุดท้ายสามารถกำกับตนเองได้ การพูดกับตัวเองไม่เพียงแต่ช่วยให้บุคคลสามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้เท่านั้นแต่ยังช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วย



โดยสรุปกระบวนการสร้างความรู้เกิดขึ้นได้โดยที่บุคคลใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่มารวมกับข้อมูลที่มีอยู่เดิม คือ ความรู้ ข้อมูลที่รับและสะสมจากสังคม สิ่งแวดล้อม หรือวัฒนธรรมของตน รวมทั้งประสบการณ์เดิมเป็นเกณฑ์ในการคิดตัดสินใจ โดยที่ Piaget ให้ความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ว่าเป็นการช่วยสร้างโครงสร้างของสติปัญญา ซึ่งจะช่วยให้บุคคลได้มีการจัดระบบความคิดและการปรับตัว ในขณะที่ Vygotsky เชื่อว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้บุคคลร่วมกันสร้างกระบวนการทางสมองระดับสูง ซึ่งมีความสำคัญต่อการพิจารณาสถานการณ์ต่างๆ การคิดหาเหตุผล การจำ และการแก้ปัญหาต่างๆ และกระบวนการนี้เกิดขึ้นโดยอาศัยเครื่องมือทางวัฒนธรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ ภาษาเป็นสื่อกลาง

#### 2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Discovery learning)

เจอโรม เอส. บรูเนอร์ (Bruner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ต้องอาศัยกระบวนการคิดที่เรียกว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเริ่มจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม การเลือกรับรู้ การใส่ใจ ตลอดจนการค้นพบล้วนแต่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดทั้งหมด ดังนั้นการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Bruner จึงได้รับการจัดให้อยู่ในกลุ่มการเรียนรู้แบบพุทธิปัญญา (Cognitive Learning)

กระบวนการคิดที่ใช้เป็นหลักในการเรียนรู้ของมนุษย์ ตามแนวคิดของ Bruner มีลักษณะคล้ายคลึงกับพัฒนาการความคิดตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget มีอยู่ 3 ขั้น ดังต่อไปนี้

- ขั้นการคิดจากการกระทำ (Enactive representation) การเรียนรู้ในขั้นนี้เกิดขึ้นจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสจับต้องด้วยการใช้มือ ใช้ปากกับวัตถุสิ่งของต่างๆ ที่อยู่รอบตัวการเรียนรู้จากการกระทำเป็นขั้นการเรียนรู้ที่เกิดจากประสาทสัมผัสดูตัวอย่างและทำตาม ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ ในกรณีที่เด็กเล็กๆ นอนอยู่ในเปลและเขย่ากระดิ่งเล่น ขณะที่เขย่าบังเอิญกระดิ่งตกข้างเปล เด็กจะหยุดนิ่งหนึ่ง ยกมือขึ้นดูทำท่าประหลาดใจและเขย่ามือเล่นต่อไปโดยที่ไม่มีกระดิ่ง เนื่องจากเด็กคิดว่าการสั่นมือกับการสั่นกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน ขั้นนี้ตรงกับขั้น "sensory motor" ของ Piaget (ทิสนา แคมมณีและคณะ, 2544)

- ขั้นการคิดจากจินตนาการ (Iconic representation) เป็นขั้นการคิดที่เกิดขึ้นโดยการสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (imagery) ขึ้นในใจ เป็นการคิดที่เกิดขึ้นจากการได้ผ่านการใช้ประสาทสัมผัส มาจนสามารถรู้จัก และจดจำสิ่งต่างๆ ได้ เด็กที่มีอายุ 5 – 8 ปี สามารถสร้างมโนภาพของวัตถุ บุคคล สิ่งของขึ้นมาได้แล้ว ทั้งๆ ที่สิ่งต่างๆ เหล่านี้มิได้ปรากฏอยู่ตรงหน้า ขั้นนี้จะตรงกับขั้นการคิดอย่างเป็นรูปธรรมของ Piaget

- ขั้นการคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic representation) เป็นขั้นของการคิดที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่างๆ เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาทางด้านความรู้ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผลในที่สุดก็จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ขั้นนี้ตรงกับขั้นการคิดที่เป็นนามธรรมของ Piaget

โดยสรุปพัฒนาการในการคิดของเด็กตามทฤษฎีของ Bruner มีอยู่ 3 ขั้น เริ่มต้นจากขั้นการคิดจากการกระทำ พัฒนาเป็นขั้นการคิดจากจินตนาการ และสุดท้ายจึงพัฒนาเป็นขั้นของการคิดด้วยสัญลักษณ์

## 2.5 ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ของ คลอสเมียร์ (Klausmeier)

แนวความคิดในเรื่องการประมวลข้อมูลเกิดขึ้นจากการที่นักจิตวิทยาในกลุ่มพุทธิปัญญาได้เกิดความคิดเชิงเปรียบเทียบการทำงานกันระหว่าง เครื่องคอมพิวเตอร์กับสมองของมนุษย์ว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกันนักจิตวิทยาที่ทำให้ทฤษฎีนี้เป็นที่รู้จักกันดีคือเอช.เจ.คลอสเมียร์ (Klausmeier) ชื่อในภาษาไทยของทฤษฎีนี้มีอยู่หลายชื่อ เช่น ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ ทฤษฎีการประมวลข้อมูลข่าวสาร ทฤษฎีกระบวนการจัดกระทำข้อมูล เป็นต้นแนวความคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้ มีดังต่อไปนี้

การทำงานของสมองมนุษย์มีลักษณะเหมือนการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ คือมีการป้อนข้อมูล (input) ผ่านกระบวนการปฏิบัติการ (programmed operations) ซึ่งทำหน้าที่ปฏิบัติการโดยอาศัยข้อมูลจากหน่วยความจำ และปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้รับซึ่งในขั้นสุดท้ายก็จะประมวลผล (output) ออกมา โดยมีสาระรายละเอียดดังนี้

รูปแบบของกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล ประกอบด้วยความสามารถสามระบบ คือ การบันทึกสัมผัส ความจำระยะสั้น และความจำระยะยาว และกระบวนการควบคุมที่เกิดขึ้นในแต่ละระบบ การบันทึกสัมผัส เป็นการรับข้อมูลในเบื้องต้นที่ผ่านการเห็นการได้ยินและการสัมผัส โดยที่บุคคลเลือกบันทึกข้อมูลนำไปเข้ารหัส กระบวนการเลือกประกอบด้วยการรับรู้และการใส่ใจ ระบบความจำระยะสั้น เป็นการรับข้อมูลจากการบันทึกสัมผัส เพื่อนำมาใช้งานในช่วงเวลาจำกัด กระบวนการควบคุมมีไว้เพื่อให้ข้อมูลคงอยู่ในระบบความจำนี้คือการทบทวน และการเชื่อมโยงระบบความจำระยะยาว เป็นระบบการบันทึกข้อมูลข่าวสารที่ผ่านการเรียนรู้แล้วไว้เป็นความจำถาวรในฐานของข้อมูลซึ่งมีปริมาณมากและไร้ขอบเขต ข้อมูลทั้งหลายจะต้องมีการเข้ารหัส เมื่อใดจะมีการใช้งานจึงจะมีการแปลรหัสออกมาเป็นข้อมูลเดิม

## 2.6 ทฤษฎีพหุปัญญา (Gardner's Theory of Multiple Intelligences)

โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้สร้างทฤษฎีองค์ประกอบสติปัญญาขึ้นมาใหม่ในปี ค.ศ. 1983 และปรับปรุงใหม่ในปี ค.ศ. 1993 โดยให้นิยามไว้ว่า สติปัญญาเป็นความสามารถแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ผลผลิตหรือผลลัพธ์ซึ่งมีคุณค่าในวัฒนธรรมของตน บริบททางวัฒนธรรมที่แตกต่างกันและยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ได้เป็นตัวกำหนดคุณค่าขององค์ประกอบของสติปัญญาให้แตกต่างกันไปด้วย

องค์ประกอบของสติปัญญาตามแนวความคิดของ Gardner ที่เรียกกันว่า “พหุปัญญา” (Multiple Intelligences) ประกอบด้วย ศักยภาพทางสติปัญญาของบุคคลจำนวน 8 ด้าน แต่ละด้านมีลักษณะที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (Eqqen and Kauchak, 1999)

### - สติปัญญาทางด้านภาษา (Linguistic intelligence)

เป็นความสามารถด้านการอ่าน การเขียนร้อยแก้ว และร้อยกรอง รวมถึงความรู้ที่รวดเร็วจับใจต่อการเข้าใจความหมายและลำดับความสำคัญของคำ

### - สติปัญญาทางด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical intelligence)

เป็นความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการใช้เหตุผล การพิสูจน์การสร้างหลักการต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการจดจำรูปแบบ (patterns) และลำดับของสิ่งต่างๆ ในโลก

### - สติปัญญาทางด้านดนตรี (Musical intelligence)

เป็นความรู้สึกซาบซึ้งในดนตรี ความสามารถร้องเพลง แต่งเพลง เล่นดนตรีได้ รวมทั้งความไวในการจำแนกระดับเสียงของเครื่องดนตรีทั้งหลายได้

### - สติปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial intelligence)

สติปัญญาทางด้านนี้มีขอบข่ายครอบคลุมเรื่องของความสามารถรับรู้สิ่งที่มองเห็นได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรง ความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิดเปลี่ยนรูปแบบ (transformation) สิ่งต่างๆ ตลอดจนสามารถมองเห็นและสามารถจัดการเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับที่ว่าง รวมทั้งมีความสามารถในการอ่านแผนที่ และมีความสามารถทางด้านจินตนาการ

### - สติปัญญาทางด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic intelligence)

เป็นเรื่องความสามารถในการจัดระบบระเบียบของร่างกายได้อย่างดีเมื่อใช้งานหรือทำงาน

- สติปัญญาทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal intelligence)

เป็นเรื่องของความสามารถในการสังเกตและเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถทำความเข้าใจบุคคลอื่นในเรื่องเกี่ยวกับพฤติกรรม แรงจูงใจ อารมณ์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดี

- สติปัญญาที่จะเข้าใจตนเอง (Intrapersonal intelligence)

เป็นเรื่องของความสามารถรู้จักตนเอง มีความเข้าใจตนเองรู้ว่าตนเองเป็นใคร มีความสนใจ มีความคิดอย่างไร จะเปลี่ยนแปลงตนได้อย่างไร

- สติปัญญาที่จะเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist intelligence)

เป็นเรื่องของการสร้างความเข้าใจ และมีจิตสำนึกในเรื่องของธรรมชาติ และสภาพแวดล้อม ความสามารถที่จะจดจำและจำแนกสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ รวมทั้งความสามารถที่จะจดจำและจำแนกผลงานทางวัฒนธรรม

## 2.7 กระบวนการคิดตามทฤษฎีพัฒนาปัญญาแนวสามศร (Triarchic Theory)

โรเบิร์ต เจ. สเติร์นเบิร์ก (Sternberg) ได้เสนอทฤษฎีพัฒนาปัญญาตามแนวสามศร ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการคิดที่สำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการแก้ปัญหา การสร้างความสำเร็จ ในการดำรงชีวิตและการดำเนินชีวิต

Sternberg อธิบายว่าสติปัญญาของมนุษย์ประกอบด้วย องค์ประกอบหลักที่มีการทำงานร่วมกันอยู่ 3 องค์ประกอบย่อย (Subtheory) ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านปัญญาวิเคราะห์ (Componential subtheory) เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคล

2. องค์ประกอบด้านประสบการณ์ปัญญา (Experiential subtheory) เป็นวิธีการนำประสบการณ์มาแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ รวมทั้งสามารถใช้ข้อมูลอย่างคล่องแคล่วในการแก้ปัญหา

3. องค์ประกอบด้านบริบทของสังคม (Contextual subtheory) ได้แก่ ปัจจัยภายนอกเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคม และวัฒนธรรมของบุคคล

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ทฤษฎีสามศร เป็นทฤษฎีของการคิด ซึ่งให้ความสำคัญทั้งปัญญาภายใน คือ กระบวนการคิด วิธีการประมวลความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และการปรับกระบวนการทางปัญญาหรือการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของชีวิต เป็นกระบวนการคิดที่สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์

### ตอนที่ 3 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบและการสร้างเกณฑ์ปกติ

#### 3.1 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory)

ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) เป็นทฤษฎีที่ไม่เหมาะสมกับการทดสอบเฉพาะบุคคล เนื่องจากดัชนีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และคุณภาพของข้อสอบแบบดั้งเดิมนั้นจะสอดคล้องกันเมื่อผู้สอบทุกคนได้ทำข้อสอบชุดเดียวกัน กล่าวคือ ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบไม่คงที่ แต่จะแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่าง (Hambleton and Swaminathan, 1985) และคะแนนของผู้สอบก็แปรเปลี่ยนไปตามค่าความยากของข้อสอบ จึงจำเป็นต้องใช้ทฤษฎีให้เหมาะสมกับการทดสอบเฉพาะบุคคล (Tailored Testing) ที่มีการจัดข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบโดยที่ผู้สอบที่ต่างความสามารถกันจะได้รับชุดข้อสอบที่แตกต่างกัน และมีค่าความยากหรือง่ายไม่เท่ากัน ทฤษฎีที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้กับการทดสอบเฉพาะบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็คือ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ซึ่งจะกล่าวถึงทฤษฎีนี้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบ ดังนี้

##### 3.1.1 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (Latent trait or ability) กับผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถาม โดยใช้ไค่งลักษณะข้อสอบ (ICC) ซึ่งมีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จึงอยู่บนฐานความคิดสำคัญสองประการ คือ ประการแรก ผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถามของผู้ตอบสามารถอธิบายได้ด้วยความสามารถที่มีอยู่ภายในของผู้ตอบและ ประการที่สอง ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถที่มีอยู่ภายใน สามารถอธิบายได้ด้วยฟังก์ชันลักษณะข้อสอบหรือไค่งลักษณะข้อสอบ อันมีลักษณะเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เรียก ฟังก์ชันโลจิส (logistic function) หรือใกล้เคียงกับฟังก์ชันปกติสะสม (normal ogive function) ฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบสามารถนำมาใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก  $[P_i(\theta)]$  กับระดับความสามารถของผู้สอบที่วัดโดยแบบสอบฉบับนั้น เมื่อนำมาเขียนกราฟจะได้ไค่งลักษณะข้อสอบ โมเดลที่นิยมใช้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว คือ โมเดลแบบหนึ่งพารามิเตอร์ โมเดลแบบสองพารามิเตอร์ และโมเดลแบบสามพารามิเตอร์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545)

Master. and Keeves (1999) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญสำหรับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มี 3 ประการ คือ



- 1) หลักการสัมพัทธ์(relative principle) การประเมินแบบเชื่อมโยงประสาน
- 2) หลักความน่าจะเป็น(probability principle) ความน่าจะเป็นของคำถามที่ตอบสนองต่อข้อสอบ
- 3) หลักการวัด (measurement principle) ต้องการระดับข้อมูลในมาตราช่วงคะแนน และไม่จำกัดพิสัย แต่ขยายได้ทั้งทางบวกและทางลบโดยไม่มีขีดจำกัด

### 1) หลักการสัมพัทธ์ (relative principle)

ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มุ่งประเมินผลงานของบุคคลตามชุดของข้อสอบ แต่อย่างไรก็ตาม การวัดทางจิตวิทยาและทางการศึกษา อาจมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับข้อสอบ การวัดจึงไม่มีเพียงจะดูเฉพาะหรือข้อสอบรายข้อเท่านั้น แต่อาจจะดูการตอบสนองของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบด้วย กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ถ้า  $\beta_n$  คือ ดัชนีความสามารถของบุคคล  $n$  คือ คุณลักษณะที่ต้องการวัด และ ถ้า  $\delta_i$  คือ ดัชนีความยากของข้อสอบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะภายในของบุคคลด้วย ดังนั้น ความสามารถของบุคคล  $\beta_n$  จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ  $\delta_i$  คือความแตกต่างความสามารถของบุคคล จะได้ความแตกต่างความสามารถของบุคคลกับความยากของข้อสอบ หรือ  $\beta_n - \delta_i$  หรือเป็นส่วนหนึ่งของค่าความสามารถและความยาก ถ้าความสามารถของบุคคลสูงกว่าค่าความยากของข้อสอบคำตอบที่คาดหวังน่าจะถูกต้อง และถ้าความสามารถของบุคคลต่ำกว่าค่าความยากของข้อสอบคำตอบน่าจะไม่ถูกต้องค่าความสามารถของบุคคลและความยากของข้อสอบจึงควรนำมาพิจารณาร่วมกันในการวิเคราะห์คำตอบทั้งหมด

### 2) หลักการความน่าจะเป็น (probability principle)

คำตอบในการตอบข้อสอบมักมีความแน่นอนอันเนื่องมาจากความไม่ระมัดระวัง หรือเกิดจากการเดา หลักของความน่าจะเป็นของคำตอบจะใช้ในการพิจารณาในการวัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความคลาดเคลื่อนมักจะเกิดขึ้นไม่แน่นอนในการวัดพฤติกรรมมนุษย์จึงต้องใช้วิธีการของความน่าจะเป็นมาใช้วิเคราะห์ซึ่งจะมีแนวคิดที่สอดคล้องกับทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม อย่างไรก็ตาม การวัดราส์ซิมเดลจะใช้ความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์คำตอบของผู้สอบว่ามีโอกาสถูก

ถ้าความสามารถของบุคคลที่  $n$  แทนด้วย  $\theta_n$  และความยากของข้อสอบข้อที่  $i$  แทนด้วย  $\Delta_i$  ดังนั้น

ถ้า  $\theta_n > \Delta_i$  ผู้สอบจะมีโอกาสสูงในการตอบได้อย่างถูกต้อง



หรือ ถ้า  $\theta_n < \Delta_i$  ผู้สอบจะมีโอกาสต่ำในการตอบได้อย่างถูกต้อง  
นอกจากนี้ ถ้า Odds ของคำตอบแทนด้วย

$$\frac{\theta_n}{\Delta_i} > 1 \text{ คาดว่าจะมีโอกาสตอบถูกต้อง}$$

หรือ ถ้า  $\frac{\theta_n}{\Delta_i} < 1$  คาดว่าจะมีโอกาสตอบผิด

และ ถ้า  $\frac{\theta_n}{\Delta_i} = 1$  จะมีโอกาสถูกต้องตอบร้อยละ 50

$P_{ni}$  คือความน่าจะเป็นของคำตอบที่ถูกต้อง และ  $1 - P_{ni}$  คือ ความน่าจะเป็นของคำตอบที่ผิด odds ของคำตอบเขียนแทนด้วย

$$\frac{\theta_n}{\Delta_i} = \frac{P_{ni}}{1 - P_{ni}}$$

และ ถ้า  $\frac{\theta_n}{\Delta_i} = 1$  ดังนั้น  $P_{ni} = 0.5$

### 3) หลักการวัด (measurement principle)

ความน่าจะเป็นของคำตอบทั้งผู้สอบและกลุ่มผู้สอบ จะมีพิสัยอยู่ระหว่าง 0 -1.0 ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมข้อมูลที่แสดงในรูปของสัดส่วนให้อยู่ในระดับ ช่วงคะแนน (interval scale) การวัดค่าเป็นสัดส่วนหรือคะแนนดิบไม่สามารถเขียนอยู่ในรูปของมาตราระดับช่วงคะแนนได้ แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าแบบสอบที่สร้างขึ้นนักเรียนไม่มีคะแนนติดเพดาน หรือติดพื้น และค่าคะแนนเฉลี่ยจะอยู่ใกล้กึ่งกลางของพิสัย คะแนนดิบและสัดส่วนจะมาจากแบบสอบที่มีจำนวนข้อมาก มักจะใกล้เคียงกับมาตราช่วงคะแนนปัญหาเหล่านี้สามารถแก้โดยการใส่การแปลงสมการโลจิสติก และเกี่ยวข้องกับการเข้าสมการ natural logarithm of the odds แสดงในสมการที่ (1)

$$\ln \frac{\theta_n}{\Delta_i} = \ln \left( \frac{P_{ni}}{1 - P_{ni}} \right)$$

$$\text{และ } \ln \theta_n - \ln \Delta_i = \ln \left( \frac{P_{ni}}{1 - P_{ni}} \right)$$

หากทำให้ง่าย ทำ  $\ln \theta_n = \beta_n$  และ  $\ln \Delta_i = \delta_i$

$$\text{ดังนั้น } \beta_n - \delta_i = \ln\left(\frac{P_{ni}}{1 - P_{ni}}\right)$$

$$\text{และ } \frac{P_{ni}}{1 - P_{ni}} = e^{(\beta_n - \delta_i)} \text{ or } \exp(\beta_n - \delta_i)$$

ความน่าจะเป็นของคำตอบถูก ( $X_{ni} = 1$ ) คือ

$$P_{ni} = \frac{\exp(\beta_n - \delta_i)}{1 + \exp(\beta_n - \delta_i)}$$

และความน่าจะเป็นของการตอบผิด

$$P_{ni}(X_{ni} = 0) = 1 - P_{ni}(X_{ni} = 1) = \frac{1}{1 + \exp(\beta_n - \delta_i)}$$

### 3.1.2 คุณสมบัติของรูปแบบการตอบสนองข้อสอบ

แฮมเบิลตันและสวามินาธาน (Hambleton and Swaminathan, 1985 อ้างในเกียรติศักดิ์ ส่องแสง, 2547) ได้สรุปคุณสมบัติของรูปแบบการตอบสนองของข้อสอบไว้ดังนี้

1. เป็นรูปแบบที่อธิบายเกี่ยวกับปฏิบัติการของผู้สอบในการทำแบบทดสอบว่าสามารถอธิบายได้ในคุณลักษณะหนึ่งหรือหลายคุณลักษณะ ซึ่งเรียกว่าคุณลักษณะแฝง
2. รูปแบบการตอบสนองข้อสอบเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปฏิบัติการของผู้สอบในการตอบข้อสอบทั้งที่สังเกตได้และคุณลักษณะแฝงหรือความสามารถที่ถือว่าเป็นปฏิบัติการหลักของพฤติกรรมการทำแบบทดสอบ
3. รูปแบบการตอบสนองข้อสอบที่ดีจะต้องให้วิธีทางในการประมาณคะแนนของผู้สอบได้ตรงกับคุณลักษณะแฝงนั้น
4. คุณลักษณะแฝงอธิบายได้จากปฏิบัติการที่สังเกตได้ของผู้สอบในการตอบข้อสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของการทำข้อสอบหรือคะแนนของผู้สอบ (Test Performance) กับปริมาณความสามารถของผู้สอบ (Ability)

### 3.1.3 ข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

1. ความเป็นมิติเดียว (Unidimension) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ จะต้องวัดความสามารถหรือคุณลักษณะเดียวกัน (Unidimensionality) หรือ ข้อสอบเหล่านี้มีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) การกำหนดเช่นนี้ก็เพื่อให้รูปแบบของทฤษฎีนี้มีความหมาย ชัดช้อย่น้อยลงและง่ายแก่การแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ วิธีการตรวจสอบว่าแบบทดสอบนั้นวัดในมิติเดียวหรือไม่นั้น ทำได้หลายวิธี เช่น โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แล้วสังเกตค่าไอเก้น (Eigen value) ค่าสูงสุดว่าแตกต่างจากค่าอื่นๆอย่าง ชัดเจนหรือไม่

2. ความเป็นอิสระในการตอบข้อสอบ (Local Independence) หมายถึง โอกาสในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้องเป็นอิสระจากกัน นั่นคือ การตอบข้อสอบข้อใดข้อ หนึ่งได้ถูกหรือผิดจะไม่มีผลต่อการตอบข้ออื่นๆ ด้วย

3. โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) เป็นฟังก์ชันทาง คณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสในการตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้องกับระดับ ความสามารถที่วัดได้โดยชุดของข้อสอบหรือแบบทดสอบนั้นในสถานการณ์ทั่วไป ถ้ามั่นใจ ค่อนข้างมากกว่าเหตุการณ์อย่างหนึ่งจะเกิดขึ้นแสดงว่ามีข่าวสารข้อมูลหรือสารสนเทศเกี่ยวกับ เหตุการณ์นั้นมากพอสมควร ในทางกลับกันถ้าไม่มีข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นหรือมีน้อย ความมั่นใจก็จะมีน้อยตามไปด้วย ในการอ้างอิงเชิงสถิติ ความแม่นยำของการประมาณ ค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มประชากรอาจดูได้จากช่วงกว้างของค่าประมาณ ถ้าไม่มีสารสนเทศใดๆ เกี่ยวกับประชากรเลยก็อาจจะต้องประมาณค่าเป็นค่าใดๆ ในช่วง - ถึง + แต่ถ้ามีสารสนเทศ เกี่ยวกับประชากรบ้าง ช่วงของค่าประมาณจะแคบเข้า นั่นคือความแม่นยำในการประมาณเริ่มมี มากขึ้น ตามปกติความแม่นยำของการประมาณค่าพารามิเตอร์จะแสดงได้ด้วยค่าความ คลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า กล่าวคือ ถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการ ประมาณค่ามีมาก ความแม่นยำของการประมาณค่าก็จะมีน้อย เพราะช่วงของค่าประมาณจะ กว้าง ในทางกลับกันถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่ามีน้อย ความแม่นยำของ การประมาณค่าก็จะมีมาก ช่วงของค่าประมาณจะแคบ แสดงว่าค่าสารสนเทศมีความสัมพันธ์กับ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางกลับกัน ใน ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบจะใช้ผลการตอบแบบทดสอบประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบดูได้จากความถูกต้องแม่นยำในการประมาณค่า

ความสามารถโดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบ ค่าสารสนเทศจากแบบทดสอบจะเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความถูกต้องแม่นยำของการประมาณค่า

ทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบได้กล่าวถึงฟังก์ชันสารสนเทศไทย โดยแบ่งออกเป็นฟังก์ชันสารสนเทศของคะแนน (score information function) ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (item information function) และฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (test information function)

### 3.1.4 โมเดลต่างๆ ของทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ

ทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (Item Response Theory) เป็นทฤษฎีที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของพฤติกรรมคำตอบข้อสอบกับคุณลักษณะภายใน (trait) ของผู้สอบ กล่าวคือ การตอบของผู้สอบสามารถทำนายได้ด้วยคุณลักษณะเฉพาะของผู้สอบ กล่าวคือ เราสามารถนำค่าระดับความสามารถหรือคุณลักษณะที่ประมาณได้ไปทำนายหรืออธิบายการตอบถูกของผู้สอบได้ (Hambleton and Cook, 1977; Lord and Novick, 1968; Hambleton and Swaminathan, 1985; Baker, 1987; Yen, 1981; สมจิตร์ ทรัพย์อัประโมย, 2531; เกศมณี พยัคฆ์, 2543)

โมเดลการตอบสนองของข้อสอบเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสตอบข้อสอบถูก  $P_i(\theta)$  กับความสามารถที่มีอยู่ภายในผู้ตอบ ( $\theta$ ) ในรูปของโค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) ซึ่งมีลักษณะเป็นฟังก์ชันโลจิสหรือโมเดลโลจิส (logistic function) หรือฟังก์ชันปกติสะสมหรือโมเดลปกติสะสม (normal ogive function) แต่เนื่องจากโมเดลโลจิสมีลักษณะที่คำนวณง่ายและสะดวกกว่า รวมทั้งโมเดลโลจิสยังมีความทนทานต่อความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นกับผู้สอบที่มีความสามารถสูง จะตอบข้อสอบได้ดีกว่า จึงทำให้โมเดลโลจิสเป็นที่นิยมนำไปใช้จริง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545)

การนำเสนอโมเดลโลจิสที่สำคัญมี 3 โมเดล คือ One- , Two- , Three- , Parameter Logistic Model (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545) ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. One – Parameter Logistic Model โมเดลนี้เป็นโมเดลที่มีพารามิเตอร์ของข้อสอบเพียงตัวเดียว คือ ค่าความยากของข้อสอบ โมเดลนี้ต่างกับ Three – Parameter Logistic Model ตรงที่ (1) โมเดลนี้เชื่อว่าอำนาจจำแนกของทุกข้อเท่ากัน (2) ค่าการเดาข้อสอบต่ำมาก หรือมีค่าเป็น 0 สูตรทางคณิตศาสตร์ของโมเดลนี้ ก็คือ

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta - b_i)}}$$

เมื่อ  $P_i(\theta)$  แทนความน่าจะเป็นซึ่งผู้ตอบที่มีระดับความสามารถ  $\theta$   
ตอบข้อ  $i$  ได้ถูก

$b_i$  แทนค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อ  $i$

$e$  เป็นค่าคงที่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.718

2. Two-Parameter Logistic Model สมการหลักในโมเดลนี้ คือ โมเดลนี้มีค่าพารามิเตอร์ตัวที่ 2 เพิ่มเข้ามา คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ใช้สัญลักษณ์  $a_i$  โดยค่า  $a_i$

$$P_i(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}}$$

เมื่อ  $P_i(\theta)$  แทนความน่าจะเป็นซึ่งผู้ตอบที่มีระดับความสามารถ  $\theta$  จะ  
ตอบข้อสอบข้อที่  $i$  ได้ถูก

$a_i$  แทนค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ  $i$

$b_i$  แทนค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อ  $i$

$e$  เป็นค่าคงที่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.718

$D$  เป็นค่าคงที่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.70

3. Three - Parameter Logistic Model โมเดลนี้มีค่าพารามิเตอร์ตัวที่ 3  
เพิ่มเข้ามา คือ ค่าการเดาข้อสอบ ใช้สัญลักษณ์  $c_i$  โดยค่า  $c_i$  จะเป็นจุดที่ต่ำที่สุดของโค้งการตอบ  
ข้อสอบ ซึ่งหมายถึงความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้สอบที่มีระดับความสามารถ  
ต่ำสุด สูตรทางคณิตศาสตร์ของโมเดลนี้คือ

$$P_i(\theta) = c_i + \frac{1 - c_i}{1 + e^{-Da_i(\theta - b_i)}}$$

เมื่อ  $P_i(\theta)$  แทนความน่าจะเป็นซึ่งผู้ตอบที่มีระดับความสามารถ  $\theta$  จะ  
ตอบข้อสอบข้อที่  $i$  ได้ถูกต้อง

$a_i$  แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อ  $i$

$b_i$  แทนค่าพารามิเตอร์ความยากของข้อสอบข้อ  $i$

$c_i$  แทนค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดาข้อสอบได้ถูกต้อง

$D$  เป็นค่าคงที่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.7

เนื่องจากคุณลักษณะแฝงในตัวบุคคลนั้นมีหลายชนิดและมีธรรมชาติที่แตกต่างกันการใช้เครื่องมือตลอดจนข้อมูลที่ได้จึงแตกต่างกันออกไปด้วย ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวจึงต้องเลือกใช้โมเดลที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลแต่ละแบบ จึงจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบข้อสอบซึ่งบรรดานักวิจัยได้พัฒนาไว้ มีหลายโมเดล ดังแสดงในตารางที่ 11

**ตารางที่ 11** แสดงลักษณะข้อมูล โมเดลที่เหมาะสม และผู้มีบทบาทสำคัญในแต่ละโมเดล

ลักษณะข้อมูล	โมเดล	แหล่งอ้างอิง
Dichotomous	Latent Linear	Lazarsfeld and Henry (1968)
	Perfect Scale	Guttman (1944)
	Latent Distance	Lazarsfeld and Henry (1968)
	One, Two , Three-Parameter Normal Ogive	Lord (1952)
	One, Two , Three c , -Parameter Logistic	Birnbaum (1957,1958a,1958b, 1968) ; Lord and Novick (1968) ; Rasch (1960) ; Wright and Stone (1979)
	Four-Parameter Logistic	McDonald (1967) ; Barron and Lord (1981)
	Nominal Response	Bock (1972)
Multicategory	Graded Response	Samejima (1969)
	Partial Credit Model	Master (1982)
Scoring	Continuous Response	Samjima (1982)

(Hambleton and Swaminathan, 1985 อ้างใน เกียรติศักดิ์ สองแสง, 2547)

จากภาพจะเห็นได้ว่า ในกรณีที่ข้อมูลเป็นการให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous) กล่าวคือ มีลักษณะการให้คะแนนเป็น 0 เมื่อตอบผิด หรือ 1 เมื่อตอบถูก มีโมเดลที่ได้รับการพัฒนาหลายโมเดลด้วยกัน ได้แก่ Latent Linear, Perfect Scale, Latent Distance, One, Two, Three-Parameter Normal Ogive รวมทั้ง Logistic Model



### 3.1.5 การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีความเชื่อว่าสิ่งที่อยู่เบื้องหลังและส่งผลต่อการทดสอบก็คือความสามารถของผู้สอบ (ability) ซึ่งอาจเป็นความสามารถเพียงอย่างเดียว หรือหลายๆ อย่างต่อผลการสอบในครั้งหนึ่งๆ ก็ได้ ความสามารถดังกล่าวถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการระบุคุณลักษณะภายใน (trait หรือ characteristic) ที่ต้องการวัดจากผู้สอบ ความสามารถนั้น เป็นสิ่งที่ถูกพรรณนาว่าเป็นสิ่งวัดได้ด้วยชุดของข้อสอบอาจนิยามความสามารถอย่างกว้างๆ ว่าเป็นตัวแปรด้านความถนัดหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถทางจำนวน หรือ อาจนิยามในวงแคบ เช่น ความสามารถในการคูณจำนวน หรือ ตัวแปรที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพ เช่น สังกัปแห่งตน แรงจูงใจ ความสามารถเหล่านี้มิใช่เป็นสิ่งที่มียุ่ตายตัวแต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาโดยเฉพาะเมื่อได้รับการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น ในการแปลความหมายของความสามารถนั้น ก็จะใช้ผลที่ได้จากการศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Hambleton and Swaminathan, 1985 อ้างในเกียรติศักดิ์ ส่องแสง, 2547).

ความสามารถ (ability) และคะแนนจริง (true score) นั้นเป็นสิ่งเดียวกันแต่ใช้มาตรวัดต่างกันมาตรวัดคะแนนจริงขึ้นอยู่กับข้อสอบทั้งหลายในแบบทดสอบส่วนมาตรวัดความสามารถนั้นจะเป็นอิสระจากข้อสอบทั้งหลายในแบบทดสอบ ดังนั้นค่าของความสามารถจึงมีประโยชน์มากกว่าคะแนนจริงเมื่อต้องการเปรียบเทียบแบบทดสอบต่างฉบับที่วัดความสามารถเดียวกัน

ขั้นตอนในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบนั้นมี ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลการตอบของผู้สอบ
2. เปรียบเทียบความเหมาะสม (fit) ระหว่างโมเดลการวิเคราะห์ข้อมูลกับข้อมูลที่ได้มาและเลือกใช้โมเดลสำหรับวิเคราะห์ที่เหมาะสม
3. ประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ
4. กำหนดสเกลและแปลงค่าความสามารถให้อยู่ในรูปของสเกลง่ายๆ ในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบนั้นมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่พอจะจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood) และวิธีของเบย์ (bayesian)

การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ ถ้าผู้สอบตอบข้อสอบถูกทุกข้อหรือผิดหมดทุกข้อการประมาณค่าความสามารถด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุดก็จะไม่เหมาะสม เว้นแต่จะนำเอาผลการตอบของผู้สอบเหล่านั้นออกไปจากกลุ่มผู้สอบก่อน หากทราบค่าสารสนเทศภายนอก (prior information) การประมาณค่าความสามารถด้วยวิธีของเบย์ก็จะเกิดประสิทธิภาพมากกว่า

ค่าสารสนเทศภายใต้ที่มักนิยมใช้กันก็คือความสามารถของผู้สอบที่มีการแจกแจงเป็นรูปโค้งปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 (Hambleton and Swaminathan, 1985 อ้างใน เกียรติศักดิ์ สองแสง, 2547)

### 3.1.6 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

คุณสมบัติที่สำคัญของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ในเรื่องค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอบ ความสามารถของผู้สอบก็ไม่ขึ้นอยู่กับความยากหรือง่ายของข้อสอบ และค่าพารามิเตอร์ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งของข้อสอบ คุณลักษณะดังกล่าว คือ ความเป็นปรนัยของการวัดผล (Objectivity of Measurement) ที่มีความสำคัญมากในการวัดผล (Wright and Stones อ้างในสุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2528) จึงสามารถนำเอาคุณสมบัติเด่นเหล่านี้ มาประยุกต์ใช้ในการวัดผลการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลายๆเรื่อง พอสรุปได้ดังนี้

1) ใช้วิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จะสามารถแก้ปัญหาที่ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) แก้ไม่ได้ (Hambleton ,1979) อันได้แก่ 1) ค่าสถิติและค่าพารามิเตอร์ต่างขึ้นอยู่กับสภาพกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสอบ 2) การเปรียบเทียบความสามารถหรือคุณลักษณะ (Trait) ใดๆในแต่ละบุคคลจะเปรียบเทียบกันได้ ก็ต่อเมื่อต้องสอบด้วยแบบสอบฉบับเดียวกัน 3) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ของแต่ละคนเท่ากัน ซึ่งลอร์ด และโนวิก (Lord and Novick, 1968) ได้แสดงให้เห็นว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสำหรับคะแนนปานกลาง จะมีขนาดเล็กกว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดที่ระดับคะแนนสูงหรือคะแนนต่ำ

2) ใช้ในการสร้างคลังข้อสอบ (Item Bank) เนื่องจากข้อสอบที่วิเคราะห์แล้วค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีค่าไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่างซึ่งถ้าได้บันทึกค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function : IIF) ของแต่ละข้อเก็บไว้ข้อสอบเหล่านี้ก็จะสามารถนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ที่มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆสอดคล้องกับเกณฑ์หรือจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบได้

3) ใช้วินิจฉัยความผิดปกติของผู้สอบ (Individual Diagnosis) ในกรณีที่โค้งลักษณะเฉพาะ ของข้อสอบ (Item Characteristics Curve : ICC) ของข้อสอบไม่เหมาะสมกับรูปแบบแสดงว่าอาจจะมีบางสิ่งบางอย่างผิดปกติในตัวผู้สอบ เช่น อาจมีความสามารถอื่นแฝงเข้ามาในความสามารถที่เราต้องการวัด

4) ใช้ตรวจสอบความเป็นอคติของข้อสอบ (Item Bias) จากการพิจารณาโค้งลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ของผู้สอบแต่ละกลุ่ม ถ้าโค้งลักษณะเฉพาะของข้อสอบนั้นๆ แตกต่างกันตามกลุ่มที่นำมาทดสอบ เช่น คนในเมืองกับคนนอกเมือง หรือชายกับหญิง เป็นต้น แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีอคติเกิดขึ้น (Wright , 1977)

5) ใช้ในการวัดระดับความสามารถของแต่ละบุคคล (Self Tailoring) ในบรรดาข้อสอบที่วิเคราะห์แล้วเก็บไว้เป็นคลังข้อสอบ สามารถสุ่มข้อสอบเหล่านั้นที่มีระดับความยากเรียงกันตามลำดับเพียงจำนวนเล็กน้อยมาทดสอบกับแต่ละบุคคล ก็จะสามารถทราบความสามารถของผู้สอบ

6) ใช้ในการจัดชั้นเรียน (Grade Placement Tailoring) จากค่าความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการวิเคราะห์แล้ว สามารถนำมาจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนเป็นกลุ่มตามแผนการจัดการเรียนการสอน หรือตามนโยบายทางวิชาการได้

7) ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนต่างชุด (Equating Score) ในแบบสอบที่วิเคราะห์แล้ว 2 ชุดที่ต่างกันแต่วัดในสิ่งเดียวกัน จะสามารถนำคะแนนของผู้สอบในแบบสอบฉบับหนึ่งไปเปรียบเทียบกับคะแนนของผู้สอบในแบบสอบอีกฉบับหนึ่งได้ ทั้งนี้เพราะคะแนนแต่ละชุดของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนั้น ถูกแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่สามารถเปรียบเทียบกันได้

8) ใช้หาค่าการเดา (Guessing) ในทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ได้มีการใช้สูตรแก้การเดา แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้วถ้าผู้สอบมีเวลาเพียงพอ มีตัวเลือกที่มีประสิทธิภาพ และผู้สอบได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่ การเดาแบบสุ่มน่าจะเกิดขึ้นได้น้อยมาก ถ้าเป็นเช่นนั้นสูตรแก้การเดาจึงเสมือนเป็นการลงโทษผู้สอบผู้นั้น สำหรับในทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบจะไม่ใช้สูตรแก้การเดาแต่จะใช้การพิจารณาค่าการเดา ซึ่งหาได้จากการนำรูปแบบทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยสนับสนุน ทำให้หลักการพิจารณาค่าการเดามีความสมเหตุสมผลยิ่งขึ้น

## 3.2 เกณฑ์ปกติวิสัย (norms)

### 3.2.1 ความหมายเกณฑ์ปกติวิสัย

เกณฑ์ปกติวิสัย (Norms) มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้  
 อาดัมส์ (Adams ,1964 ) ได้ให้ความหมายว่า เกณฑ์ปกติวิสัย หมายถึง การอธิบายผลของการกระทำ (Performance) ที่เป็นส่วนเฉลี่ย หรือลักษณะปานกลาง และไม่ใช่สิ่งที่ยึดถือเป็นมาตรฐาน (Standard)

สมบุญณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์(2524) ได้ให้ความหมายว่า เกณฑ์ปกติวิสัย หมายถึง ตัวเลขที่มีไว้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของบุคคลเป็นคะแนนเฉลี่ยหรือจุด

กึ่งกลางของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่เรียกว่า กลุ่มอ้างอิง (Norm Group หรือ Reference Group) ที่ทำการสุ่มเลือกมา และมีตารางคะแนน (Norm Table) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ (Raw Score) กับคะแนนแปลงรูป (Derived Score) ซึ่งจะบอกให้ทราบว่าบุคคลอยู่ในตำแหน่งใดหรือคะแนนของบุคคลนั้นๆ ใกล้เคียงคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มอ้างอิงหรือไม่

ชวาล แพร์ตกุล (2519 ) ได้อธิบายว่า เกณฑ์ปกติเป็นปริมาณคุณภาพปานกลางของคุณลักษณะต่างๆ และเป็นสถานภาพตามความจริงในปัจจุบันจากการพิจารณาความหมายเกณฑ์ปกติ สรุปได้ว่า

เกณฑ์ปกติวิสัย หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากร เป็นคะแนนที่บอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร

### 3.2.2 การสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย

ในการสร้างเกณฑ์ปกติต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ ดังนี้ (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ, 2539 )

1) ความเป็นตัวแทนที่ดี การสุ่มกลุ่มตัวอย่างของประชากรโดยอาศัยความน่าจะเป็นทำได้หลายวิธี เช่น สุ่มแบบธรรมดา สุ่มแบบแบ่งชั้น สุ่มแบบเป็นระบบหรือสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ทั้งนี้ต้องเลือกสุ่มตามความเหมาะสมโดยการพิจารณาประชากรเป็นตัวสำคัญ ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันไม่มีคุณสมบัติอะไรที่แตกต่างกันใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) แต่ถ้าระหว่างประชากรกับกลุ่มย่อยมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ขนาดโรงเรียนแตกต่างกัน จะต้องใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) คือสุ่มมาจากประชากรทุกกลุ่มย่อยในทางตรงกันข้ามถ้าระหว่างประชากรกลุ่มย่อยมีลักษณะเหมือนกัน เช่น นักเรียนในแต่ละห้องเรียน ซึ่งแบ่งคละระหว่างเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน การสุ่มแบบนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) คือสุ่มเพียงบางกลุ่มจากประชากรกลุ่มย่อย ทั้ง 3 วิธีนี้ใช้ในการสุ่มเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติมากที่สุด ดังนั้นก่อนสร้างเกณฑ์ปกติต้องวางแผนการสุ่มให้ดีไว้ก่อน เพื่อให้เกณฑ์ปกติเชื่อมั่นได้

2) มีความเที่ยงตรงในที่นี้หมายถึง การนำคะแนนดิบไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้วสามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริง เช่น นักเรียนคนหนึ่งสอบวิชาภาษาไทยได้ 20 คะแนน ตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และตรงกับคะแนนที่ (T) 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลางของกลุ่ม ความเป็นจริงจะเป็นเช่นนั้นจริงหรือไม่ ดังนั้นความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริง จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก

3) มีความทันสมัย เกณฑ์ปกตินั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้น การพัฒนาคนมีอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม อาหารการกิน สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้คนเก่งหรืออ่อนได้ดั่งนั้น เกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้นานแล้วหลายปีอาจมีความผิดพลาดจากความ เป็นจริงจำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ให้ทันสมัย โดยทั่วไปแล้วเกณฑ์ปกติควรเปลี่ยนทุกๆ 5 ปี

### 3.2.3 ชนิดของเกณฑ์ปกติวิสัย

เกณฑ์ปกติวิสัยแบ่งชนิดได้ตามลักษณะของประชากร และตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ , 2539)

#### 1) การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติวิสัยตามลักษณะประชากร

1.1) เกณฑ์ปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่มีประชากรของแบบทดสอบครอบคลุมทั้งประเทศตามลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น การหาเกณฑ์ปกติของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก็ต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ หรือสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่จะต้องสอบจึงมีมาก

1.2) เกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่มีขนาดประชากรที่แคบลงกว่าเกณฑ์ปกติระดับชาติ เช่น ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด การสร้างเกณฑ์ปกติระดับนี้ค่าใช้จ่ายน้อยลง และเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอ

1.3) เกณฑ์ปกติวิสัยของโรงเรียน (School Norms) เป็นเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดียวหรือกลุ่มโรงเรียนในเครือใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียน และใช้ประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยดูได้จากการศึกษาแต่ละปีว่าเด่นหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้

2) การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติวิสัยตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบได้แก่

2.1) เกณฑ์ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่เทียบคะแนนดิบกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งแปลความหมายในรูปของร้อยละของตัวคะแนนที่จุดตัดจุดคะแนนดิบนั้นๆ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนนไปเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 ก็หมายความว่ามีความเข้าสอบ 100 คน เขามีความสามารถเหนือกว่าคนอื่น 80 คน (เขาด้อยกว่าคนอื่นเพียง 20 คน)



2.2) เกณฑ์ปกติวิสัยคะแนนมาตรฐาน (Standard Score Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่ใช้การเปรียบเทียบคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐานแบบต่างๆ ช่วยให้ทราบว่าคะแนนตัวหนึ่งสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและสูงหรือต่ำกว่าอยู่เท่าไร โดยคิดเป็นมาตราคะแนนมาตรฐาน อาจเป็นคะแนนมาตรฐานแบบเส้น (Linear) หรือแบบปกติ (Normalized) เช่น คะแนนซี (Z-Score) คะแนนที (T-Score)

2.3) เกณฑ์ปกติวิสัยตามระดับชั้น (Grade Norms) เกณฑ์ปกติชนิดนี้จะเป็นการเทียบระหว่างคะแนนดิบกับชั้นว่าได้คะแนนดิบเท่านี้เทียบได้กับความสามารถกลางๆ ของชั้น ไດินิยมใช้กับแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Standardized Achievement Test) เพราะหลักสูตรค่อนข้างจะเทียบเคียงได้ และนิยมใช้กันมากในระดับประถมศึกษา

2.4) เกณฑ์ปกติวิสัยตามอายุ (Age Norms) เกณฑ์ปกติแบบนี้คล้ายคลึงกับแบบตามระดับชั้น ผิดกันแต่เพียงแทนที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามชั้น ก็จำแนกตามอายุ นิยมใช้กับแบบทดสอบที่มีวัดผลสัมฤทธิ์ตามหลักสูตร เช่น ใช้กับแบบทดสอบความถนัด, สถิติปัญญา, อารมณ์และอื่นๆ คะแนนปรับเปลี่ยนของเกณฑ์แบบนี้จึงเป็นอายุ

#### ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง

##### รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดและทักษะการคิดขั้นสูง

บุษบง สุวรรณพย์ศรี (2549) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนอาชีวศึกษาระดับ ปวส. ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแบบ STIM กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นปวส.1 ที่ระดับพื้นฐานการศึกษา ปวช. และระดับพื้นฐานการศึกษา ม.6 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนระยองพาณิชยการ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 120 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ระดับพื้นฐานการศึกษาระดับ ปวช.1 กลุ่ม และกลุ่มที่มีระดับพื้นฐานการศึกษา ม.6 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีระดับพื้นฐานการศึกษาระดับ ปวช.1 และกลุ่มที่มีระดับพื้นฐานการศึกษา ม.6 1 กลุ่ม โดยใช้วิธีเจาะจงเลือก ห้องที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ทำการสอนให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ STIM และกลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่มเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูง การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทาง (Two-Way ANCOVA)

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า คะแนนทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ STIM กับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และนักเรียนที่มีระดับพื้นฐานการศึกษา ปวช. กับระดับพื้นฐานการศึกษา ม.6



มีคะแนนทักษะการคิดขั้นสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้กับระดับการศึกษาพบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้และระดับพื้นฐานการศึกษาาร่วมกันส่งผลต่อคะแนนด้านทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สุพัตรา แสงสุวรรณ (2549) การพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2,532 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ มีรูปแบบการตอบเป็นแบบอัตนัย ฉบับที่ 2 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ มีรูปแบบการตอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. ผลการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ข้อ ฉบับที่ 2 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ คิดสังเคราะห์ จำนวน 13 ข้อ และคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งฉบับมีข้อสอบ จำนวน 34 ข้อ

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมพบว่า ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.17 – 0.35 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.38 ค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอห์นขนาด เท่ากับ 0.82 ฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.56 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.59 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.72 คิดวิจารณ์ญาณมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.36 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 – 0.64 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.72 คิดวิจารณ์ญาณ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.63 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.60

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพบว่าฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ มีค่าพารามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม  $\alpha$  อยู่ระหว่าง 0.48 – 12.574 ฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์มีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.94 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -1.30 – 0.25 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.00 – 0.29 คิดสังเคราะห์มีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.52 – 2.06 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -0.66 – 1.92 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.08 – 0.29 คิดวิจารณ์ญาณมีค่าอำนาจจำแนก (a) 0.50 – 0.98 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -0.47 – 1.56 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.00 – 0.26

4. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองด้วยโปรแกรม LISREL 8.54 พบว่าโมเดลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คัดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) ของคะแนนคิดสร้างสรรค์เริ่มที่ T22 คะแนนคิดวิเคราะห์อยู่ในช่วง T21 – T67 คะแนนคิดสังเคราะห์อยู่ในช่วง T20 – T70 คะแนนคิดวิจารณ์ญาณอยู่ในช่วง T25 – T70

สายยนต์ สิงหศรี (2549) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องเรียนที่ 2 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนพิศาลปทุมณวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 114 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการวิจัย คือ แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของผู้ช่วยวิจัย แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูงในเนื้อหาวิชา เรื่องสารในชีวิตประจำวันเฉลี่ย ร้อยละ 74.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 72.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 78.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สราลี ไชติติก (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบ STIM และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการคิดระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบ STIM กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 50 คนได้รับการสอนด้วยรูปแบบการสอนแบบ STIM และกลุ่มควบคุม จำนวน 50 คนได้รับการสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินผลทักษะความคิด โดยประเมินจากแผนที่ความคิดของนักเรียน

ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ANCOVA ผลการศึกษา ค้นคว้าพบว่า คะแนนทักษะการคิดขั้นสูงจากแบบประเมินทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง และคะแนนทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงจากแบบ ประเมินทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มทดลอง และ คะแนนทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงจากแบบประเมินทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เบญจมาศ เกตุแก้ว (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับทัศนูปกรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ จำนวน 35 คน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ พบว่า ด้านทักษะการคิด ขั้นสูง นักเรียนมีทักษะการคิดผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 อยู่ที่ร้อยละ 70.07 ของคะแนน เต็มและมีจำนวนนักเรียน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 74.29 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนอยู่ที่ร้อยละ ของคะแนนเต็มและมีจำนวนนักเรียน จำนวน 26 คนคิดเป็นร้อยละ 74.29 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ปิยะรัตน์ คัญทัพ (2545) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ขั้นสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้กระบวนการเรียน การสอนแบบเว็บเควสทในระดับประถมศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนนานาชาติเกคินี กรุงเทพฯ โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนานาชาติเกคินี ปีการศึกษา 2544 จำนวน 18 คนและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนอื่นๆอีก จำนวน 9 คนที่ ลงทะเบียนเรียนช่วงปิดภาคเรียนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 ที่โรงเรียนนานาชาติเกคินี ซึ่งสอนโดย ครูพิเศษจากนอกโรงเรียนนานาชาติเกคินี โดยใช้เครื่องมือวัดทักษะการคิดขั้นสูง คือ แบบทดสอบ วัดทักษะการคิดขั้นสูง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชา และแบบทดสอบ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดขั้นสูง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชา และความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

สมบัติ การจนารักษ์พงศ์ (2545) ได้ศึกษารูปแบบการสอนคิดเพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนพิจิตรพิทยาคม โดยกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 138 คน จำแนกนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาชีววิทยาสู่ ปานกลางและต่ำ กลุ่มละ 46 คนเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิดขั้นสูง เจตคติต่อชีววิทยา ผลการศึกษาพบว่าทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาชีววิทยาสู่ ปานกลาง และต่ำ ก่อนและหลังได้รับการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนทุกกลุ่มมีทักษะการคิดขั้นสูงขึ้นหลังได้รับการสอน

จิต นวลแก้ว (2543) ได้พัฒนาความสามารถการคิดขั้นสูงในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดขั้นสูง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการคิดแต่ละประเภททั้ง 5 ประการคือ การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดประเมินผล การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบความมีนัยสำคัญทางสถิติของการคิดประเมินผลสูงสุด การคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการคิดวิจารณ์ญาณมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในระดับต่ำสุด

บุญชู ชลัชเรีัยร (2539) ได้พัฒนาการวัดความสามารถด้านเหตุผลเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยพัฒนาคำถามขึ้น 6 ชนิด คือ เหตุผลด้านวิเคราะห์ (AR) การวิเคราะห์คำอธิบาย (AX) ความเห็นตรงกันข้าม (CV) เหตุผลทางตรรกะ (LR) เหตุผลทางตรรกะเกี่ยวกับจำนวน (NLR) และการระบุแบบ (PI) ข้อคำถามแต่ละชนิดจะมีทั้ง แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือกและเติมคำ ทำการศึกษาถึงคุณภาพของคำถามและแบบทดสอบ ด้วยการประมาณค่าคุณลักษณะข้อสอบ จากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบรูปแบบเติมคำเกือบทุกชนิด มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบเลือกตอบ ส่วนค่าความยากพบว่า แบบทดสอบชนิด AR, AX, LR และ PI รูปแบบเลือกตอบจะมีค่าความยากเฉลี่ยสูงกว่าแบบเติมคำ แต่ชนิด NLR และ CV รูปแบบเติมคำจะมีค่าความยากเฉลี่ยสูงกว่าแบบเลือกตอบ และพบว่าอีกแบบทดสอบชนิด AR, AX, LR และ PI รูปแบบเลือกตอบมีค่าสัมประสิทธิ์การเดาสูงกว่าแบบเติมคำ ขณะที่ NLR และ CV มีค่าสัมประสิทธิ์การเดาสูงกว่าแบบเลือกตอบ ในด้านความเที่ยงของแบบสอบ พบว่าแบบทดสอบชนิดเติมคำเกือบทุกชนิดมีค่าความเที่ยงสูงกว่ารูปแบบเลือกตอบ และผลการศึกษาฟังก์ชันสารสนเทศชี้ให้เห็นว่า แบบทดสอบชนิดเลือกตอบส่วนใหญ่ให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถปานกลาง ขณะที่รูปแบบชนิดเลือกตอบส่วนใหญ่ให้ค่าฟังก์ชันสูงสุดที่ระดับความสามารถสูง ทั้งยังพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประเมินค่าความสามารถของแบบทดสอบทุกชนิด ทั้ง 2 รูปแบบ มีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถต่ำ แต่จะมีค่าต่ำ ณ



ระดับความสามารถสูงและปานกลาง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบที่ได้จากการศึกษาค่า ประสิทธิภาพสัมพัทธ์ พบว่าแบบทดสอบชนิดเติมคำทุกชนิด มีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบเลือกตอบ เมื่อใช้กับกลุ่มที่มีความสามารถสูงและปานกลาง สำหรับชนิดเลือกตอบจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบเติมคำ เมื่อใช้กับกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ

คิมและไมเคิล (Kim and Michael, 1995) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการคิดสร้างสรรค์ ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความใฝ่รู้ และรูปแบบของการคิด ของนักเรียนไฮสคูล ในเกาหลี โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อนำไปใช้ในการเลือกเครื่องมือในการวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้งทางการศึกษาและการทำงานโดยคัดเลือกเครื่องมือที่นำมาศึกษาคือ TTCT (Torrance Test of Creative Thinking) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ และเพื่อศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างเพศที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ผลการศึกษาพบว่าคะแนนที่ได้จาก TTCT มีความสัมพันธ์เล็กน้อยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนักเรียนหญิงจะมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าชายโดยนักเรียนหญิงจะมีการเรียนรู้และรูปแบบการคิดที่ใช้สมองซีกขวาเด่นชัด จึงทำให้มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเพศชาย

มอเจนสเตร็อนและเรเนออร์ (Morgenstem and Renner, 1984) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบวัดทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้วัดความสามารถทางการคิด ตามจุดมุ่งหมายของ Educational Policies Commission ที่ต้องการพัฒนาความสามารถทางการคิด ของนักเรียน โดยมีแบบวัดมาตรฐานที่ถูกคัดเลือกเข้าในการวิจัย 12 ชนิด จากการวิเคราะห์พบว่า มีแบบวัดมาตรฐานถึง 7 ชนิดที่ตอบด้วยการระลึกได้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งความจริงแล้ว 90 เปอร์เซ็นต์ของแบบวัดมาตรฐานทั้งหมดที่วิเคราะห์นั้น สามารถวัดได้เพียงระดับการระลึกได้ ส่วนเรื่องการเปรียบเทียบการจินตนาการ และการวิเคราะห์วัดได้เพียงน้อยนิด และมีแบบวัดมาตรฐานถึง 2 ชนิดที่วัดได้เพียงการระลึกได้ เท่านั้น

**จากการศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง รวมทั้งการวัดทักษะการคิด ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในระหว่างปี พ.ศ.2539– 2549 พบว่า**

1. ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดในด้านต่างๆไม่ว่าจะเป็นด้านการคิดพื้นฐาน, ความคิดวิจารณ์ญาณ, ความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งมีอยู่มากมายหลายสิบเรื่อง แต่ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง ในระหว่างปี พ.ศ. 2539 – 2549 ที่เป็นงานวิจัยภายในประเทศจะมีอยู่จำนวนน้อยมาก

2. งานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นไปในเรื่องของรูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดในด้านต่างๆ รวมทั้งทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งรูปแบบที่ใช้ส่วนมากจะเป็นเรื่องของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จะมีอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นบ้างเพียงเล็กน้อย

4. ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการคิด กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาจะเป็นนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 และ 2 แต่สำหรับทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาจะเป็นนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3-4 จนถึงระดับอุดมศึกษา

5. แบบวัดหรือแบบประเมินที่ใช้วัดทักษะการคิด หรือทักษะการคิดขั้นสูง จากการศึกษาในงานวิจัย พบว่า จะเป็นแบบวัดหรือแบบประเมินทักษะการคิดหรือทักษะการคิดขั้นสูงที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละเนื้อหาที่ต้องการศึกษา แต่ยังไม่มียงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างหรือพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่เป็นมาตรฐาน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยได้มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นของไทยหรือต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ การคิดตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา เพื่อนำมาสู่การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดทั้ง 4 ประเภท ดังตารางที่ 12-15 เพื่อนำไปสู่การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 12 การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิเคราะห์

ชื่อผู้ศึกษา	องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิเคราะห์			
	บอกลักษณะองค์ประกอบ	บอกลักษณะร่วม	ระบุแนวทาง	ประเมินความสมเหตุสมผล
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540)	/	/		/
เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546)	/	/	/	
สุวิทย์ มูลคำ (2547)	/		/	
ศิริชัย กาญจนวาสี (2551)	/	/	/	/



ตารางที่ 13 การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดตัดสินใจ

ชื่อผู้ศึกษา	องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดตัดสินใจ					
	ระบุ ปัญหา	กำหนด เป้าหมาย	สร้าง ทางเลือกที่ หลากหลาย	วิเคราะห์ / เปรียบเทียบ	ตัดสินใจ เลือก ทางเลือก	ประเมิน ผลสำเร็จ
วุฒิชัย จำนง (2523)	/		/		/	
กรมวิชากร (2541)		/	/	/	/	/
ศิริชัย กาญจนวาสี (2551)	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 14 การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิจารณ์ญาณ

ชื่อผู้ศึกษา	องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิจารณ์ญาณ				
	ระบุปัญหา ของ องค์ประกอบ	ระบุค่า นิยม ความเชื่อ	คิดสะท้อน กลับ/สร้าง ข้อสรุป	ลงความเห็น ตัดสินใจ	ประเมิน วิพากษ์ความ สมเหตุสมผล
Dressel และ Mayhew (1954)	/	/	/	/	
วัตสันและเกลเปอร์ (1964)		/	/	/	/
Dacaroll (1973)	/			/	/
นีดเลอร์ (1985)	/		/	/	
เอนนิส (1985)	/			/	
Quell malz (1985)	/		/	/	/
นิพนธ์ วงศ์เกษม (2534)	/		/	/	
เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537)	/			/	
อุษณีย์ โพธิ์สุข (2540) และ มะลิวัลย์ สมศักดิ์ (2544)	/	/		/	/

ตารางที่ 14 การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิจารณ์ญาณ (ต่อ)

ชื่อผู้ศึกษา	องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดวิจารณ์ญาณ				
	ระบุปัญหา ของ องค์ประกอบ	ระบุคำ นิยาม ความเชื่อ	คิดสะท้อน กลับ/สร้าง ข้อสรุป	ลงความเห็น ตัดสินใจ	ประเมิน วิพากษ์ความ สมเหตุสมผล
ทศนา แคมณี (2544)	/	/	/	/	/
ศิริชัย กาญจนวาสี (2551)	/	/	/	/	/

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

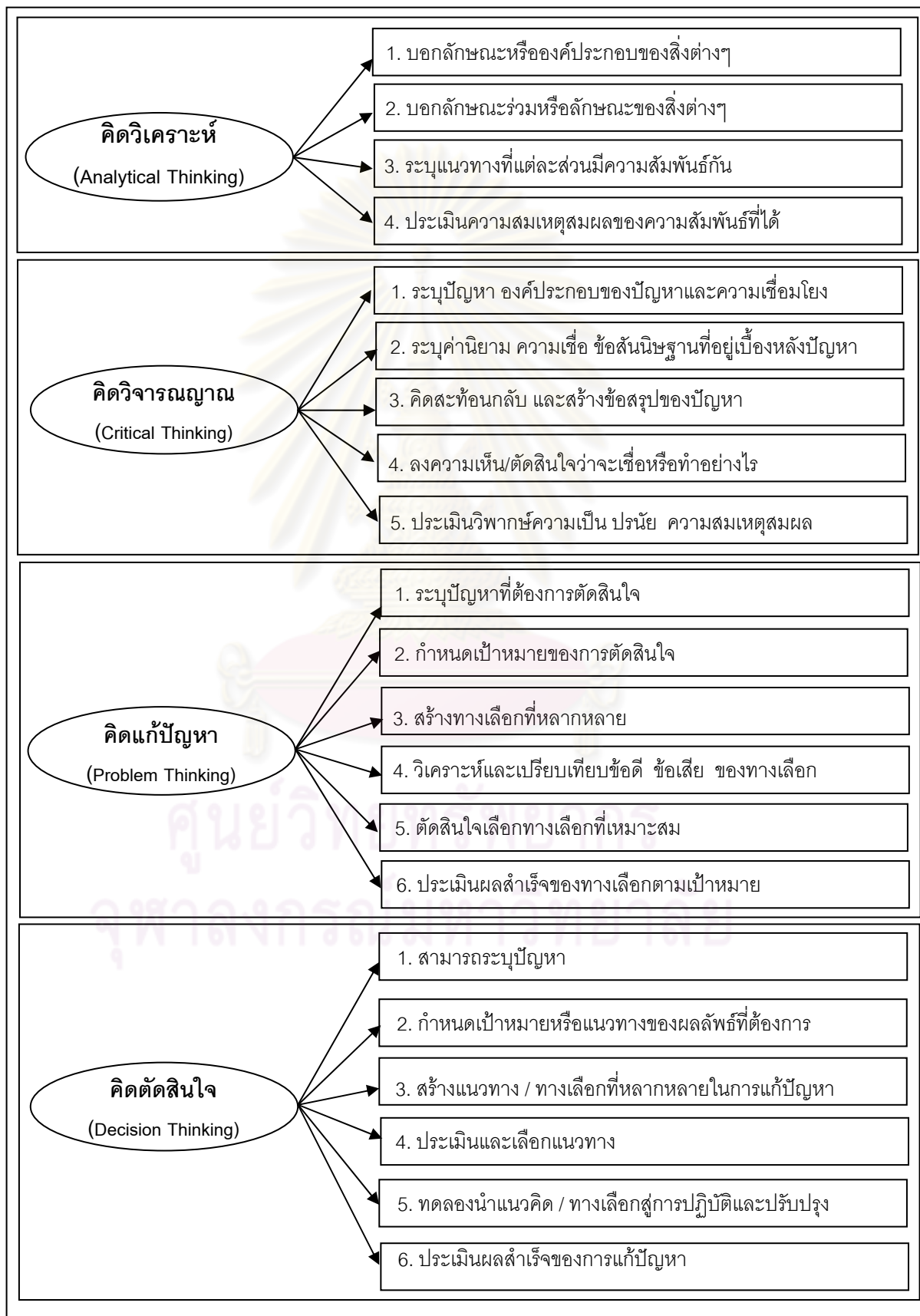
ตารางที่ 15 การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดแก้ปัญหา

ชื่อผู้ศึกษา	องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดแก้ปัญหา					
	ระบุปัญหา	กำหนดเป้าหมาย	สร้างแนวทาง/ ทางเลือก	ประเมินและ เลือกทางเลือก	ทดลองนำทางเลือก สู่การปฏิบัติ	ประเมิน ผลสำเร็จ
Guilford (1971)	/		/	/	/	/
Weir (1974)	/	/	/			/
Brown. N.d. (1986)	/			/		
Bloom (1956)	/			/	/	/
Dewey (1910)	/		/	/	/	
อาภา ถนัดช่วง (2534)	/	/	/	/	/	/
สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527)	/				/	/
กรมวิชาการ (2541)	/	/	/		/	/
ศิริชัย กาญจนวาสี	/	/	/	/	/	/

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น

ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา (สังกัดกรมสามัญศึกษาเดิม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 15 โรงเรียน จำแนกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3,827 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3,723 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3,596 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 11,146 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2552 จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1) ดังแสดงในตารางที่ 16



ตารางที่ 16 จำนวนประชากรจำแนกตามขนาดโรงเรียนและระดับชั้น

ขนาด โรงเรียน	จำนวน โรงเรียน	ชั้น ม.1	ชั้น ม.2	ชั้น ม.3	รวมจำนวน นักเรียน
		จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน	
ใหญ่	3	1,914	1,851	1,776	5,541
กลาง	6	1,391	1,306	1,340	4,037
เล็ก	6	522	566	480	1,568
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>3,827</b>	<b>3,723</b>	<b>3,596</b>	<b>11,146</b>

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2553 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา (สังกัดกรมสามัญศึกษาเดิม) สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 ได้มาด้วยขั้นตอนที่สำคัญสองขั้นตอนคือ การกำหนดขนาด และการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. กลุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษาและเวลา

กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบนำร่องเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษาและ เวลาที่ใช้เป็นนักเรียนโรงเรียนนครสวรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1- ม.3) ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2553 อำเภอเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 ซึ่งมี ลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 50 คนรวมทั้ง 3 ระดับชั้น (ม.1 - ม.3) เป็นจำนวนทั้งสิ้น 300 คน ซึ่งในจำนวนนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกห้องที่มี นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ในสัดส่วนจำนวนใกล้เคียงกัน

#### 2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดและสร้างเกณฑ์ ปกติ (norms)

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิง โครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มตัวอย่างจึงควรมีขนาดใหญ่ สำหรับการวิเคราะห์ ด้วยโปรแกรมลิสเรล Saris และ Stronkhort.(1986) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างควรใช้ไม่ต่ำกว่า 100 คน แต่เพื่อให้งานวิจัยมีความแกร่ง (Robustness) ของข้อมูลและป้องกันความไม่สมบูรณ์ ครบถ้วนของข้อมูล ประกอบกับการนำเอาทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) มาประยุกต์ใช้และ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบทั้งการสร้างสถานการณ์จำลอง ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า งานวิจัยส่วนมากกำหนดขนาด

กลุ่มตัวอย่างโดยรวมประมาณ 1,000 คนขึ้นไปแล้วแต่เรื่องที่น่ามาศึกษานั้น (ต่าย เชียงฉี, 2534 ; รังสรรค์ มณีเล็ก, 2540 ; เกียรติศักดิ์ ส่องแสง, 2547 ; Fan,1988) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งแบบวัดที่ใช้ทดสอบมีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา(Content free) จำนวน 100 สถานการณ์ หรือ 100 ชุด ต่อการคิดในแต่ละประเภท รวมการคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) คิดวิเคราะห์ 2) คิดวิจารณ์ 3) คิดตัดสินใจ 4) คิดแก้ปัญหา เป็นแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงจำนวน 400 สถานการณ์ หรือ 400 ชุด ซึ่งต้องใช้กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบการคิดประเภทละ 1,500 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 500 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 500 คนและชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 500 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบด้วยแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภท รวมทั้งสิ้น 6,000 คน ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามประเภทของการคิดและระดับชั้น

ประเภทของการคิด	จำนวนสถานการณ์	ชั้น ม.1	ชั้น ม.2	ชั้น ม.3	รวม
		จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียน
การคิดวิเคราะห์	100	500	500	500	1,500
การคิดวิจารณ์	100	500	500	500	1,500
การคิดตัดสินใจ	100	500	500	500	1,500
การคิดแก้ปัญหา	100	500	500	500	1,500
<b>รวม</b>	<b>400</b>	<b>2,000</b>	<b>2,000</b>	<b>2,000</b>	<b>6,000</b>

จากตาราง แบบวัดที่ใช้ทดสอบมีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา (Content free) จำนวน 100 สถานการณ์ หรือ 100 ชุดต่อการคิดในแต่ละประเภท โดยกลุ่มตัวอย่างจะดำเนินการทดสอบ ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถานการณ์ของการคิดแต่ละประเภท

สถานการณ์ที่	จำนวน สถานการณ์	ชั้น ม.1	ชั้น ม.2	ชั้น ม.3	รวม
		จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน
1-20	20	100	100	100	300
21-40	20	100	100	100	300
41-60	20	100	100	100	300
61-80	20	100	100	100	300
81-100	20	100	100	100	300
<b>รวม</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1,500</b>

ผู้วิจัยคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พอดีของประชากรในแต่ละขนาดของโรงเรียน และระดับชั้นเรียน โดยใช้สูตร ดังนี้ (Freund,1979)

$$n_i = \frac{N_i}{N} \cdot n$$

เมื่อ  $n_i$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พอดีในแต่ละขนาดของโรงเรียน

$N_i$  แทน ขนาดของประชากรในแต่ละโรงเรียน

$N$  แทน ขนาดของประชากรที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด

$n$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

จากการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละขนาดของโรงเรียน ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนนักเรียนและจำนวนโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัดจำแนกตามขนาดโรงเรียนและระดับชั้น

ขนาด โรงเรียน	จำนวน โรงเรียน	ชั้น ม.1	ชั้น ม.2	ชั้น ม.3	รวมจำนวน นักเรียน
		จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน	จำนวน นักเรียน	
ใหญ่	3	1244	1281	1275	3,800
กลาง	6	689	647	664	2,000
เล็ก	6	67	72	61	200
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>2,000</b>	<b>2,000</b>	<b>2,000</b>	<b>6,000</b>

## ตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วยการคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การคิดวิจารณ์ 3) การคิดตัดสินใจ 4) การคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา(Content free) จำนวน 100 สถานการณ์ หรือ 100 ชุด ในการคิดแต่ละประเภทรวมการคิดทั้ง 4 ประเภท เป็นแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงในคลังข้อสอบจำนวน 400 สถานการณ์ หรือ 400 ชุด ในแต่ละสถานการณ์จำนวนข้อคำถามจะขึ้นอยู่กับตัวบ่งชี้ของการคิดในแต่ละประเภท โดยกำหนดให้ 1 สถานการณ์เท่ากับ 1 ชุดหรือ 1 กลุ่ม (Testlet test) ที่เป็นอิสระแต่มีจุดมุ่งวัดในสิ่งเดียวกันและมีความสมดุลกัน การให้คะแนนในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนและตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยที่คะแนนเต็มจะขึ้นอยู่กับจำนวนข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์หรือในแต่ละชุดข้อสอบ (Testlet test) ซึ่งมีจำนวนข้อคำถามในแต่ละชุดไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ การคิดในแต่ละประเภท โดยข้อสอบในแต่ละชุด จะต้องเป็นข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

### การสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยแบบวัดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ 2) แบบวัดการคิดวิจารณ์ 3) แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ 4) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา(Content free) เป็นแบบสอบเลือกตอบ (Multiple choices) โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง คือ

1.1 เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น

2) ศึกษา ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง รวบรวมความหมายและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง รวมทั้งระบุพฤติกรรมที่แสดงออกถึงลำดับขั้นตอนของการคิดขั้นสูง โดยเขียนในรูปของตัวบ่งชี้ของการคิดแต่ละประเภท (ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ, 2551) ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 องค์ประกอบ(ตัวบ่งชี้) ของการคิดแต่ละประเภท

ประเภทของการคิด	องค์ประกอบของการคิด(ตัวบ่งชี้)
การคิดวิเคราะห์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ</li> <li>2. บอกลักษณะร่วมหรือลักษณะของสิ่งต่างๆ</li> <li>3. ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน (ความเหมือน/ความต่าง, การคิดเชิงเหตุผล การสรุป อ้างอิง, ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ)</li> <li>4. ประเมินความสมเหตุสมผลของความสัมพันธ์ที่ได้</li> </ol>
การคิดวิจารณ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหาและความเชื่อมโยง</li> <li>2. ระบุค่านิยม ความเชื่อ ข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลัง ปัญหา</li> <li>3. คิดสะท้อนกลับและสร้างข้อสรุปของปัญหา</li> <li>4. ลงความเห็น / ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอย่างไร</li> <li>5. ประเมินวิพากษ์ความเป็นปรนัย ความสมเหตุสมผลของ ความคิดหรือการกระทำที่ได้ลงความเห็นไว้แล้ว</li> </ol>
การคิดตัดสินใจ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจและสภาพบริบท ของปัญหา</li> <li>2. กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ</li> <li>3. สร้างทางเลือกที่หลากหลาย</li> <li>4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของทางเลือก</li> <li>5. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม</li> <li>6. ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย</li> </ol>

ตารางที่ 20 องค์ประกอบ(ตัวบ่งชี้)ของการคิดแต่ละประเภท (ต่อ)

ประเภทของการคิด	องค์ประกอบของการคิด(ตัวบ่งชี้)
การคิดแก้ปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่างๆ อธิบายความสัมพันธ์ของปัญหากับบริบท / สภาพแวดล้อม</li> <li>2. กำหนดเป้าหมายหรือแนวทางของผลลัพธ์ที่ต้องการ</li> <li>3. สร้างแนวทาง/ทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา</li> <li>4. ประเมินและเลือกแนวทาง/ทางเลือกที่เหมาะสมกับ โจทย์/สถานการณ์นั้น</li> <li>5. ทดลองนำแนวคิด/ทางเลือกสู่การปฏิบัติ และปรับปรุงแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา</li> <li>6. ประเมินผลสำเร็จของการแก้ปัญหาตามเป้าหมาย</li> </ol>

3) กำหนดรูปแบบของเครื่องมือที่จะใช้วัดโดยผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดที่เป็นสถานการณ์วัดทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ 2) แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ 3) แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ 4) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา

4) สร้างแบบวัดสถานการณ์ โดยนำสถานการณ์จากเหตุการณ์ในปัจจุบัน(ข้อความจากหนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต ฯลฯ) โดยเขียนข้อสอบตามนิยามของคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนและองค์ประกอบของการคิดขั้นสูง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ลักษณะแบบวัดที่สร้างขึ้นเป็นแบบสถานการณ์การคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ 2) แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ 3) แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ 4) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ไม่อิงเนื้อหา การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ จะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ ถ้าตอบถูกต้องให้ 1 คะแนนและตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยที่คะแนนเต็มจะขึ้นอยู่กับจำนวนข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์หรือในแต่ละชุดข้อสอบ (Testlet test) ซึ่งจำนวนข้อคำถามจะขึ้นอยู่กับตัวบ่งชี้ของการคิดในแต่ละประเภท ดังตารางที่ 21



ตารางที่ 21 จำนวนข้อคำถาม ต่อ 1 สถานการณ์ของแบบวัดการคิดแต่ละประเภท

ประเภทของแบบวัด	จำนวนองค์ประกอบ	จำนวนข้อ/สถานการณ์
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	4	4
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	5	5
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	6	6
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	6	6

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย

1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์

สถานการณ์

“ปัจจุบันภาษาไทยเราชอบเขาไปมาก อันเนื่องมาจากความเห่อฝรั่งความจริงการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเป็นสิ่งจำเป็น เพราะเราต้องติดต่อกับฝรั่ง และตำรับตำราวิชาการต่างๆ ก็เป็นภาษาฝรั่งแต่การเรียนควรเป็นการเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ มิใช่เรียนเพื่อมาละ เลิก หรือลืมภาษาไทย หรือเอาภาษาฝรั่งมาใช้แทนภาษาไทย คำฝรั่งคำใดที่มีความหมายตรงกับภาษาไทย เราก็ควรแปลมาเป็นไทย คำใดที่ไม่มีในภาษาไทย อย่างเช่นศัพท์วิชาการต่างๆ จะใช้ทับศัพท์ก็สมควร”

ตารางที่ 22 ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	แบบวัดการคิดวิเคราะห์
บอกลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ	1. ข้อใดไม่ปรากฏในสถานการณ์ข้างต้น ก. การเสนอประเด็นปัญหา ข. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ค. การแสดงผลของปัญหา ง. การเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
บอกลักษณะร่วมหรือลักษณะต่างของสิ่งต่างๆ	2. ข้อใดมีความเห็นต่างจากสถานการณ์ข้างต้น ก. คนไทยควรใช้ภาษาฝรั่งเป็นภาษากลาง ข. คนไทยควรเรียนภาษาฝรั่งเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ค. คนไทยควรรับภาษาฝรั่งมาใช้ที่เหมาะสม ง. คนไทยควรเลือกใช้ความรู้ด้านภาษาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

**ตารางที่ 22** ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ (ต่อ)

องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	แบบวัดการคิดวิเคราะห์
ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน (ความเหมือน/ความต่าง, การคิดเชิงเหตุผล, การสรุปอ้างอิง, ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ)	3. จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อใดคือสิ่งที่ต้องมาควบคู่กันจึงจะเกิดผลดี ก. ภาษา – คนไทย ข. ความสามารถในการพูด – ความเห่อฝรั่ง ค. ตำรา – ภาษาฝรั่ง ง. วัฒนธรรมต่างชาติ – การเลือกใช้
ประเมินความสมเหตุสมผลของความสัมพันธ์ที่ได้	4. ข้อความใดเป็นสาระสำคัญของสถานการณ์ข้างต้น ก. คนไทยควรใช้ภาษาไทยมากกว่าภาษาฝรั่ง ข. คนไทยควรเรียนรู้ภาษาฝรั่งเท่าที่จำเป็น ค. คนไทยควรรับภาษาฝรั่งมาใช้ที่เหมาะสม ง. คนไทยไม่ควรใช้แต่ภาษาฝรั่งจนไม่เห็นความสำคัญของคนไทย

**2) แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ**

**สถานการณ์**

คลองแสนแสบเป็นจำนวน 1 ใน 27 คลองของกรุงเทพมหานครที่เป็นคลองเก่าแก่ในปัจจุบันคลองแสนแสบเป็นคลองหลักฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงเทพมหานคร เพราะไหลผ่านชุมชนและแหล่งที่อยู่อาศัยสำคัญหลายแห่ง ในชุมชนต่างๆ เหล่านี้ นอกจากจะมีอาคารบ้านเรือนที่อยู่อาศัยและร้านค้าตั้งอยู่หนาแน่นแล้ว ยังมีโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานฆ่าสัตว์ คู่ออมรถและท่อระบายน้ำเสียอีกหลายแห่ง โดยแหล่งทิ้งน้ำเสียต่างๆ เหล่านี้ไม่ได้ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแต่ประการใด เป็นผลทำให้น้ำในลำคลองแสนแสบเน่าดำมีกลิ่นเหม็น ปริมาณน้ำเสียมีมากเกินกว่าธรรมชาติจะบำบัดได้ ระบบนิเวศในลำคลองจึงเสียสมดุล สัตว์น้ำหลายชนิดไม่สามารถอยู่อาศัยได้ คุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำจนแทบไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งนักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมได้กล่าวถึงประโยชน์หลักของลำคลองแสนแสบในปัจจุบันคงใช้ประโยชน์ได้เพียงเป็นแหล่งน้ำรองรับน้ำจากปัญหาน้ำท่วม การระบายน้ำเสียจากชุมชนและการใช้ประโยชน์จากการคมนาคมเท่านั้น

ตารางที่ 23 ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	แบบวัดการคิดวิเคราะห์
ระบุปัญหาองค์ประกอบของปัญหาและความเชื่อมโยง	1. จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญ ก. สัตว์น้ำหลายชนิดลดจำนวนลง ทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำ ข. ปริมาณน้ำเสียมีมากส่งผลทำให้ธรรมชาติไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ ค. แหล่งกำเนิดการเน่าเสียทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้ ง. โรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชนขาดการบำบัดน้ำเสียเป็นผลทำให้น้ำเน่าเสีย
ระบุค่านิยมความเชื่อ ข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา	2. ข้อใดเป็นข้อมูลที่สนับสนุนปัญหาดังกล่าวมากที่สุด ก. น้ำเน่าเสียเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม ข. ปริมาณน้ำเสียมีมากส่งผลทำให้สัตว์น้ำตาย ค. คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้ ง. แหล่งน้ำเสียสามารถใช้ประโยชน์ได้บ้างเป็นบางครั้ง
คิดสะท้อนกลับและสร้างข้อสรุปของปัญหา	3. “โรงงานอุตสาหกรรม ปล่อยน้ำเสียลงในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำเกิดมลพิษและสิ่งมีชีวิตลดจำนวนลง” จากข้อความดังกล่าว นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร ก. สิ่งมีชีวิตในน้ำตายทำให้แหล่งน้ำเกิดมลพิษ ข. ธรรมชาติเป็นสาเหตุทำให้แหล่งน้ำเกิดมลพิษ ค. แหล่งน้ำเกิดมลพิษเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ ง. แหล่งน้ำเกิดมลพิษเนื่องจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน

**ตารางที่ 23** ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดวิจารณ์ญาณ (ต่อ)

องค์ประกอบของการคิดวิจารณ์ญาณ	แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ
ลงความเห็น / ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอย่างไร	4. ถ้าแหล่งน้ำเกิดมลพิษอย่างรุนแรงแล้ว เหตุการณ์ใดสำคัญที่สุด ก. ประชาชนได้รับความเสียหาย ข. คุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำมาก ค. สัตว์น้ำในแหล่งน้ำลดจำนวนลง ง. ระบบนิเวศในแหล่งน้ำขาดความสมดุล
ประเมินวิพากษ์ความเป็นปรนัยความสมเหตุ สมผลของความคิดเห็นการกระทำที่ได้ลงความเห็นไว้แล้ว	5. ถ้าแหล่งน้ำในท้องถิ่นของนักเรียนเกิดน้ำเสีย เหมือนกับคลองแสนแสบ ข้อใดเป็นความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาดังกล่าว ก. บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่คลองแสนแสบ ข. งดการทิ้งน้ำเสียลงคลองแสนแสบ ค. ยกเลิกการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมริมฝั่งคลองแสนแสบ ง. เพิ่มออกซิเจนในคลองแสนแสบอย่างสม่ำเสมอ

### 3) แบบวัดการคิดตัดสินใจ

#### สถานการณ์

เกสรเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง พุดจาจะฉาน คล่องแคล่ว พ่อกับแม่ของเธอแยกกันนานแล้ว ปัจจุบันเธออาศัยอยู่กับยายและหลานรวมกัน 3 คน ทุกเดือนแม่จะส่งเงินมาให้บางเดือนก็พอใช้ บางเดือนก็ไม่พอใช้ ฉะนั้นเธอจึงต้องรับจ้างงานในไร่ เช่น ถางหญ้า ขุดมัน เสียบมัน รวมทั้งเป็นทางเครื่องตามงานเมื่อมีคนมาจ้าง เธอจึงมีโอกาสได้พบกับผู้ชายหลายคน ซึ่งแต่ละคนก็พยายามจีบเธอมาเป็นแฟน และใหญ่ก็คือผู้ชายคนนั้น เขาเป็นนักเรียนเช่นเดียวกับเธอแต่อายุมากกว่า 2 ปี ทุกครั้งเมื่อมีงาน ใหญ่จะขี่รถมอเตอร์ไซด์รับกลับบ้านเสมอ เธอเห็นเขาเป็นคนดีจึงคบกับเธอเรื่อยมา ในสายตาของเธอเขาเป็นสุภาพบุรุษ ทุกครั้งที่พบกันเขาก็จะหอมแก้ม กอดเธอเบาๆ เขาช่างเป็นผู้ชายที่อบอุ่น ต่อมาไม่นานเขาก็ขอเธอมีความสัมพันธ์อันลึกซึ้ง โดยอ้างว่าคนรักกันควรเป็นของกันและกัน ถ้าผู้อ่านเป็นเกสรจะตัดสินใจอย่างไรดี

ตารางที่ 24 ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ

องค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ	แบบวัดการคิดตัดสินใจ
ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจและสภาพบริบทของปัญหา	1. จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าปัญหาที่สำคัญคือข้อใด ก. ปัญหาด้านความสัมพันธ์ของพ่อกับแม่ ข. ปัญหาด้านการเงินของที่บ้าน ค. ปัญหาเรื่องการเรียนที่ต้องปรับปรุง ง. ปัญหาด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนต่างเพศ
กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ	2. จากสถานการณ์ นักเรียนควรตั้งเป้าหมายของการแก้ปัญหาอย่างไร ก. พยายามให้พ่อกับแม่ได้มาอยู่ด้วยกันใหม่ ข. ควรมีแนวทางในการปฏิบัติตัวอย่างเหมาะสม ค. ควรขยันทำงานเพื่อให้ที่บ้านมีเงินพอใช้ ง. ควรตั้งใจเรียนเพื่อให้ผลการเรียนดีขึ้น
สร้างทางเลือกที่หลากหลาย	3. ถ้าเป็นนักเรียนจะตัดสินใจทำอะไรจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว ก. ขอยุติความสัมพันธ์ ข. หลีกเลี้ยงให้เจอกันน้อยที่สุด ค. คบกันอย่างระมัดระวังตัวมากขึ้น ง. คบกันไปแบบเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของทางเลือก	4. จงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบหาทางเลือกที่ดีที่สุด ก. คบกันต่อไปจะได้มีคู่คิด แต่อาจพลาดพลั้งเป็นของเขาได้ ข. คบกันต่อไปแต่ขอร้องไห้หรือเวลาอันสมควรและระมัดระวังตัวให้มากขึ้น ค. พยายามหาทางเลิกคบกัน จะได้ไม่ต้องระมัดระวังตัว ง. บอกเลิกคบทันทีเมื่อเจอกันอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 24 ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ (ต่อ)

องค์ประกอบของการคิดตัดสินใจ	แบบวัดการคิดตัดสินใจ
ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม	5. ทางเลือกใดที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจ ก. ให้พ่อกับแม่ตัดสินใจ ข. คบกันต่อไปแม้จะเกิดอะไรขึ้นก็ตาม ค. คบกันต่อไปแต่ขอไม่มีความสัมพันธ์ด้วย ง. เลิกคบกันไปเลย
ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย	6. จากทางเลือกในข้อ 5 คิดว่ามีผลดีอย่างไร ก. พ่อแม่รับรู้ จะได้ไม่มีปัญหาภายหลัง ข. ถ้ามีความสัมพันธ์กันอาจตั้งครรรภ์ได้ ค. เลิกคบ สบายใจกว่า ง. คบหา ช่วยเหลือ ดูแลกัน

#### 4) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา

##### สถานการณ์

การขาดเรียนบ่อยของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน ทำให้นักเรียนเรียนไม่รู้เรื่อง ทำแบบฝึกหัดไม่ได้ทำให้นักเรียนไม่อยากมาโรงเรียนถ้ามองกันจริงๆ ความยากจนของผู้ปกครองทำให้ผู้ปกครองเร่ร่อนไปรับจ้าง ปล่อยให้บุตรตามยถากรรม การกินการอยู่แบบอัตคัด ถูกปล่อยปละละเลยและบ่อยครั้งที่ต้องนำลูกหลานไปรับจ้างด้วยไม่ได้สนใจว่าลูกหลานจะขาดเรียนหรือมีความรู้หรือไม่ เพราะห่วงแต่เรื่องปากท้องให้อิ่มไว้ก่อน เหมือนคำกล่าวที่ว่า กองทัพต้องเดินด้วยท้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 25 ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา

องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา	แบบวัดการคิดแก้ปัญหา
สามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่างๆอธิบายความสัมพันธ์ของปัญหา กับบริบท /สภาพแวดล้อม	1. ปัญหาที่สำคัญจากสถานการณ์นี้คืออะไร ก. ผู้ปกครองไม่อยู่บ้าน ข. ผู้ปกครองยากจน ค. ผู้ปกครองเลิกงาน ง. ผู้ปกครองทิ้งนักเรียน
กำหนดเป้าหมายหรือแนวทางของผลลัพธ์ที่ต้องการ	2. จากสถานการณ์ เป้าหมายของการแก้ปัญหาดังกล่าวคือเรื่องใด ก. ความยากจน ข. ความซึ่เกียรติ ค. การว่างงาน ง. การศึกษา
สร้างแนวทาง /ทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา	3. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรใช้วิธีแก้ไขอย่างไร ก. ส่งเสริมให้มึงงานทำ ข. ส่งเสริมให้มีความรักความสามัคคี ค. ส่งเสริมให้เป็นคนดี ง. ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการศึกษา
ประเมินทางเลือกแนวทาง /ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์/สถานการณ์นั้น	4. วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานี้คือ ก. หางานให้ผู้ปกครองทำ ข. ตระหนักถึงอนาคตของบุตรหลาน ค. ส่งเสริมให้มึงงานทำที่มั่นคงและอยู่กับครอบครัว ง. ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการศึกษา
ทดลองนำแนวคิด / ทางเลือกสู่การปฏิบัติ และปรับปรุงแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา	5. ถ้าผู้ปกครองมึงงานทำไม่ว่างงานจะเกิดอะไรขึ้น ก. มีฐานะดีขึ้น ข. นักเรียนได้อยู่กับครอบครัวมีผู้ดูแลไม่เกิดปัญหา ค. ทำให้ผู้ปกครองรักท้องถิ่น ง. ทำให้ผู้ปกครองรักลูก

**ตารางที่ 25** ข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา (ต่อ)

องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา	แบบวัดการคิดแก้ปัญหา
ประเมินผลสำเร็จของการแก้ปัญหาตามเป้าหมาย	6. จากวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวผลที่ได้จากการแก้ปัญหาน่าจะเป็นอย่างไร ก. นักเรียนไม่ขาดเรียน ข. นักเรียนมีความสุข ค. นักเรียนทำแบบฝึกหัด ง. นักเรียนรักพ่อแม่

5) นำแบบวัดมาตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา การวัด และประเมินผลการศึกษาและด้านการคิด จำนวน 20 ท่าน(รายละเอียดในภาคผนวก ข) พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับนิยามและองค์ประกอบของการคิดแต่ละประเภท เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (Item Objective Congruence : IOC) คัดเลือกชุดข้อสอบที่ทุกข้อในแต่ละสถานการณ์มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 พร้อมทั้งปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางที่ 26

**ตารางที่ 26** แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบ(IOC)และจำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือก

ประเภทของแบบวัด	ค่า IOC	จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือก
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	0.60-1.00	97
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	0.60-1.00	98
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	0.60-1.00	99
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	0.60-1.00	99

6) นำแบบวัดที่ได้จากข้อ 5) ไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น(ม.1-ม.3) โรงเรียนนครสวรรค์ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียนๆ ละ50 คน รวมทั้ง 3 ระดับชั้น (ม.1 – ม.3) เป็นจำนวนทั้งสิ้น 300 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษาและเวลา ผลการทดลองใช้กับนักเรียน มีบางสถานการณ์ที่นักเรียนไม่เข้าใจ ภาษาจึงได้ตัดออก คงเหลือจำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือกไว้ ดังตารางที่ 27

**ตารางที่ 27** จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือกจากการตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษาและเวลา

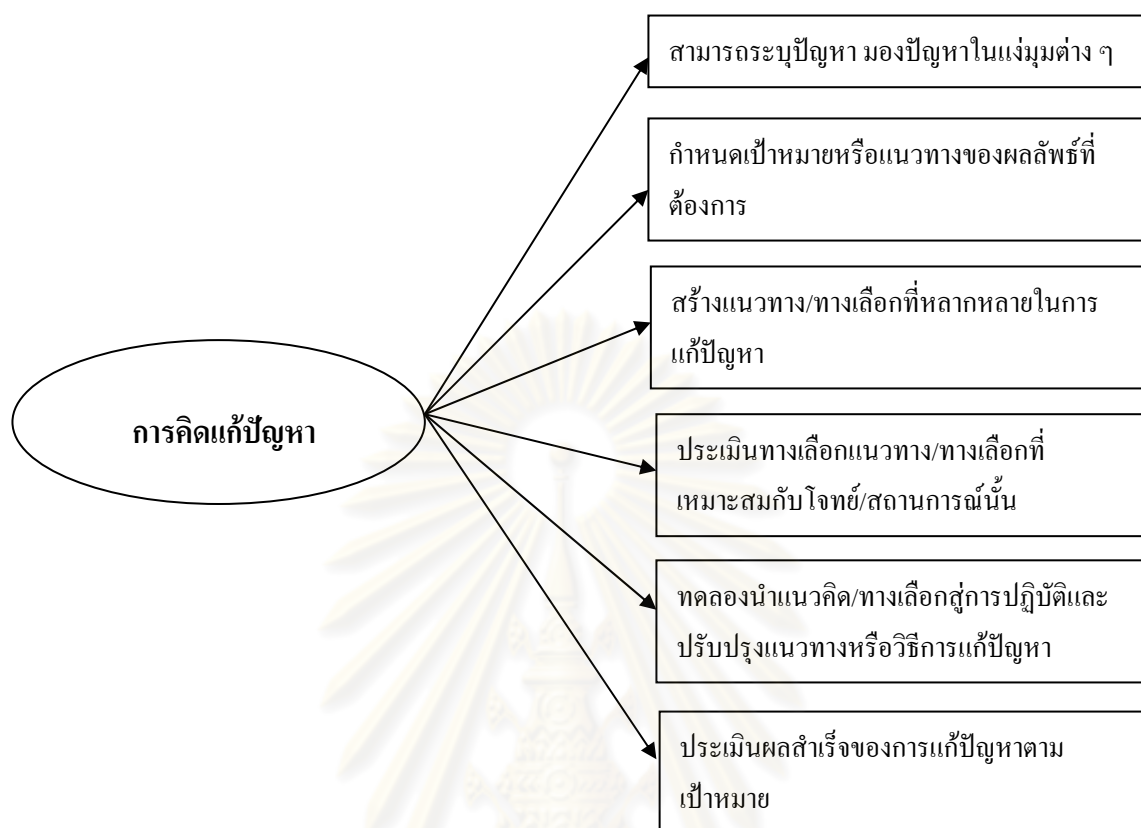
ประเภทของแบบวัด	จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือก
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	90
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	95
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	95
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	92

7) นำแบบวัดที่ได้จากข้อ 6) ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,500 คน ต่อ 1 ประเภทของแบบวัด รวมแบบวัดการคิดทั้ง 4 ประเภท ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6,000 คน เพื่อมาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ คือค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) โดยใช้โปรแกรม MULTILOG คัดเลือกแบบวัดที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณิต ไช่มุกด์, 2535) ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30 จะได้แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่คัดเลือกไว้ในแต่ละประเภท ดังตารางที่ 28

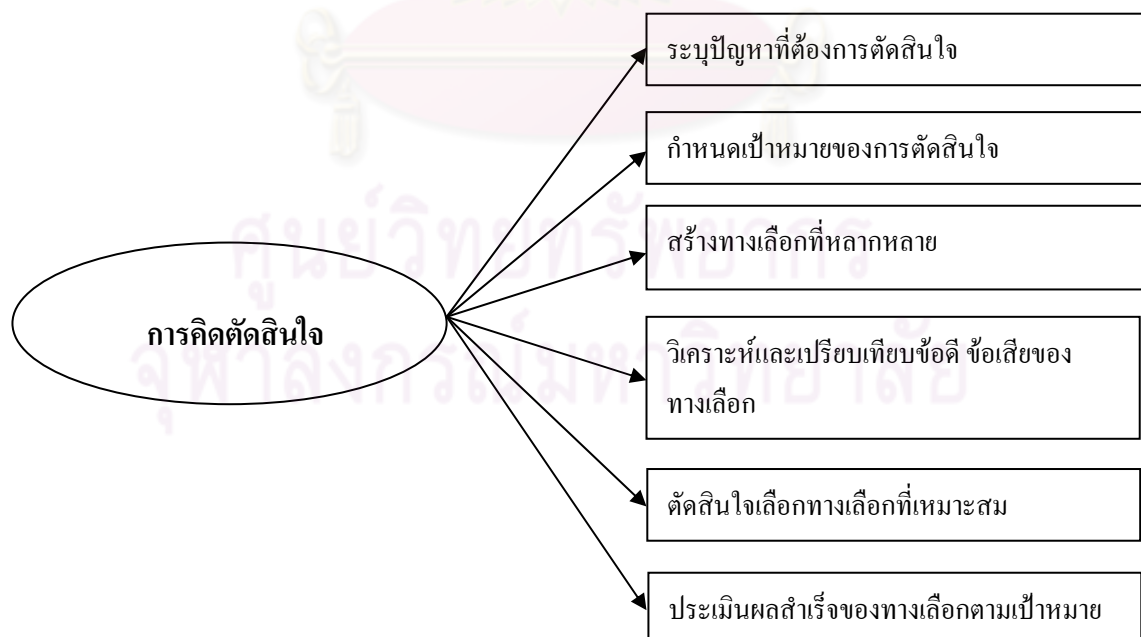
**ตารางที่ 28** จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือกจากค่าพารามิเตอร์

ประเภทของแบบวัด	จำนวนสถานการณ์ที่ตัด	จำนวนสถานการณ์ที่คัดเลือก
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	35	55
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	45	50
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	43	52
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	30	62

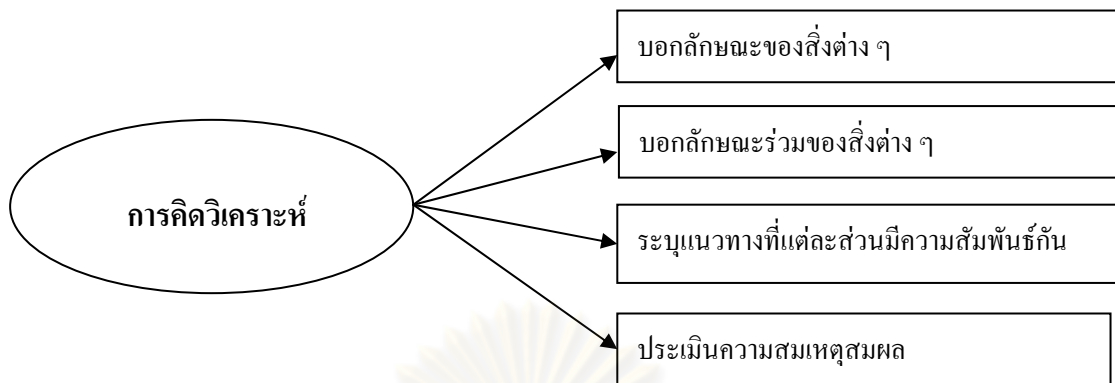
8) นำแบบวัดที่ได้จากข้อ 7) ไปทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดและสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ซึ่งการหาคุณภาพของแบบวัดโดยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct-related validity evidence) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ด้วยโปรแกรม Lisrel 8.72 เพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูงในการคิดแต่ละประเภทเป็นไปตามโครงสร้างเชิงทฤษฎีที่กำหนดไว้หรือไม่และหาค่าความเที่ยงของแบบวัดคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)



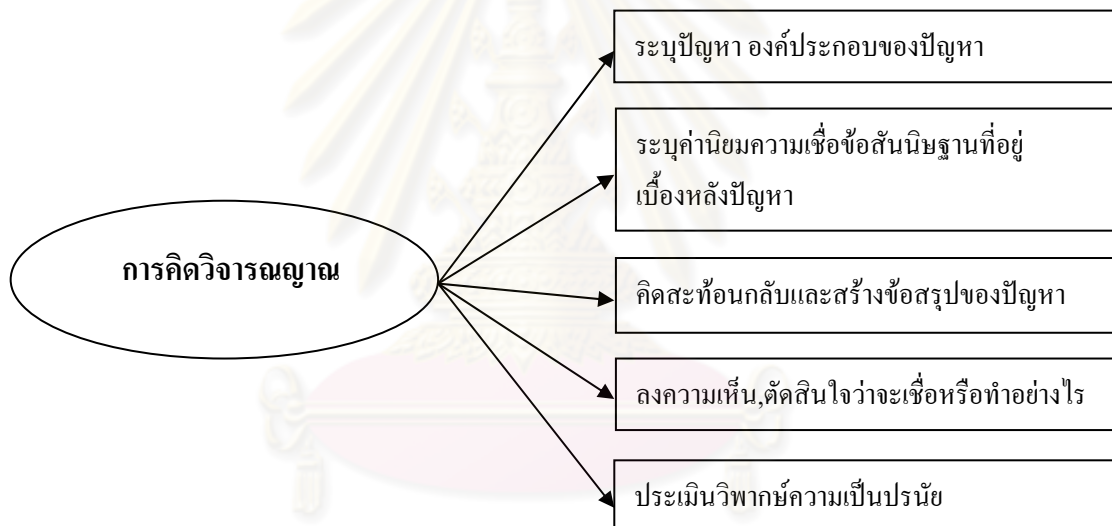
แผนภาพที่ 5 โมเดลการวัดการคิดแก้ปัญหา



แผนภาพที่ 6 โมเดลการวัดการคิดตัดสินใจ



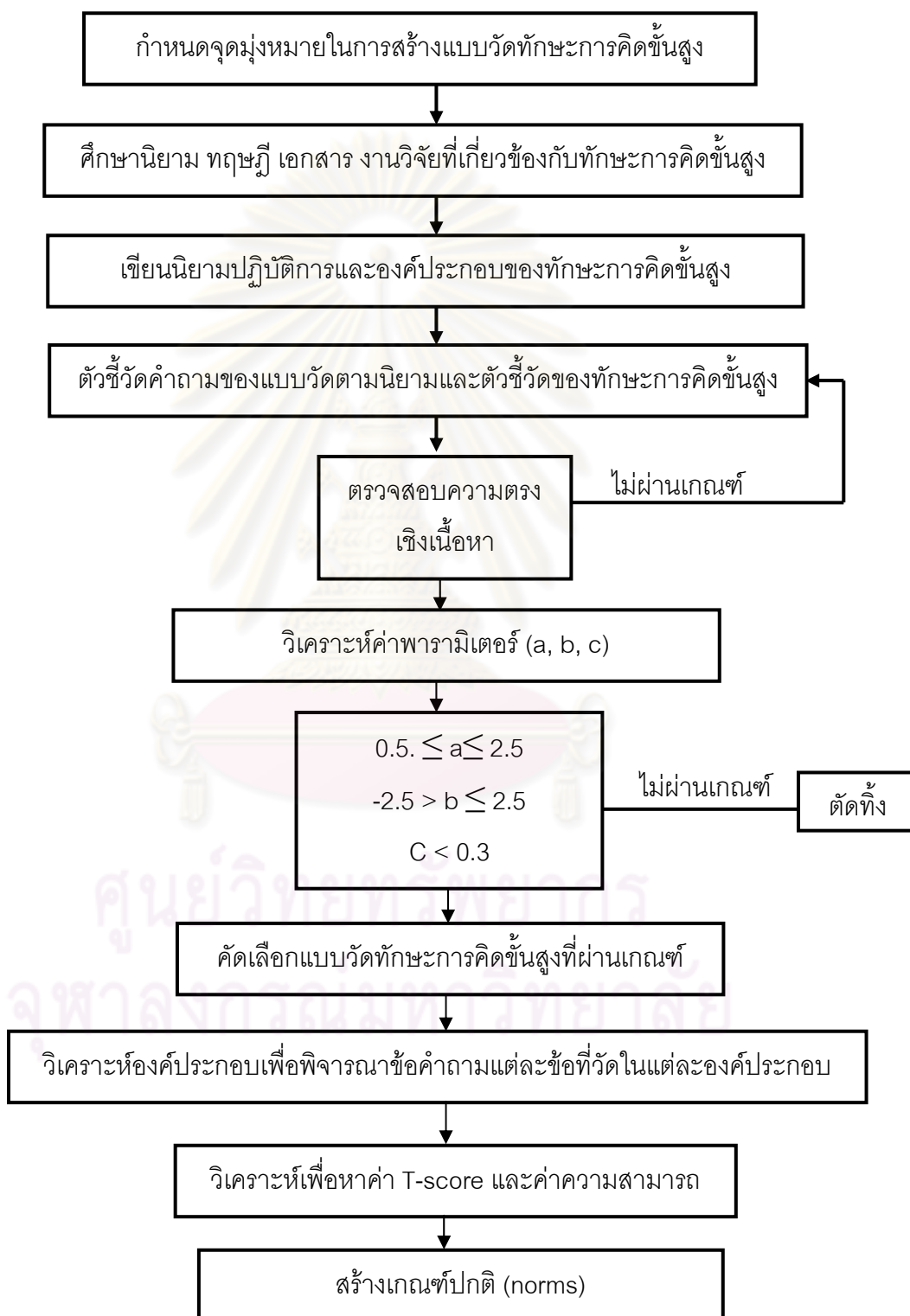
แผนภาพที่ 7 โมเดลการวัดการคิดวิเคราะห์



แผนภาพที่ 8 โมเดลการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

## วิธีดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ตามขั้นตอนดังนี้



แผนภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง



### ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาข้อสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 โดยขอเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. นำหนังสือจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1 ไปประสานกับโรงเรียนที่ได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อแจ้งวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย
3. ทำการทดสอบเพื่อพัฒนาชุดข้อสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาคุณภาพรายข้อด้านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าการเดา ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยใช้โมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดพร้อมทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูง
4. คัดเลือกแบบวัดที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ กล่าวคือ ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.5 ถึง 2.5 ค่าความยากอยู่ในช่วง -2.5 ถึง 2.5 และค่าการเดาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.3

### ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
  - 1.1 วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดา ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโดยใช้โมเดลโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ การหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบดังกล่าวนี้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MULTILOG
  - 1.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.5 ถึง 2.5 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง - 2.5 ถึง 2.5 ค่าการเดาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.3 เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป
  - 1.3 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูงและหาค่าความเที่ยง(Reliability) ของแบบวัด

ทักษะการคิดขั้นสูง ในการคิดแต่ละประเภทโดยการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

2. การวิเคราะห์คะแนนที่ เพื่อแปลงคะแนนจากการทดสอบ ให้เป็นคะแนนปกติวิสัย เพื่อประเมินผู้สอบแต่ละคนว่ามีทักษะการคิดขั้นสูงอยู่ในเกณฑ์สูงหรือต่ำเพียงใด

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประมาณค่าความน่าจะเป็น ในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้องของผู้สอบแต่ละคน ใช้สูตร

$$p_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}}$$

เมื่อ  $P_i(\theta)$  แทน ความน่าจะเป็นที่ผู้สอบซึ่งมีความสามารถ  $\theta$  จะตอบข้อสอบข้อที่  $i$  ได้ถูกต้อง

$a_i$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่  $i$

$b_i$  แทน ค่าความยากของข้อสอบข้อที่  $i$

$c_i$  แทน ค่าโอกาสการเดาคำตอบของข้อสอบข้อที่  $i$

$D$  แทน ค่าคงที่เท่ากับ 1.7

2. การประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ โดยใช้วิธีของเบย์ส์ (Bayesian Update) ในกรณีที่ตอบข้อสอบถูก

$$\theta_{m+1} = \theta_m + (1 - c) \left( \frac{\sigma_m^2}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma_m^2}} \right) \left( \frac{OD}{c + (1 - c)A(-D)} \right)$$

$$\sigma_{m+1}^2 = \sigma_m^2 \left( 1 - \left( \frac{1 - c}{1 + \frac{1}{a^2 \sigma_m^2}} \right) \left( \frac{OD}{B} \right) \left( \frac{(1 - c)O(D)}{B} - D \right) \right)$$

เมื่อ

$$D = \frac{(b - \theta)}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma^2}}$$

$$B = c + (1 - c) \times A(-D)$$

$\theta_m$  แทน ค่าความสามารถของผู้สอบที่ประมาณได้ก่อนตอบข้อสอบข้อที่  $m+1$  ตามปกติแล้วถ้าไม่ทราบความสามารถเบื้องต้นของผู้สอบก็จะกำหนดให้  $\theta_m = 0.000$

$\theta_{m+1}$  แทน ความสามารถของผู้สอบที่ประมาณค่าได้หลังจากตอบข้อสอบข้อที่  $m+1$  แล้ว

$\sigma_m^2$  แทน ความแปรปรวนในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบก่อนตอบข้อสอบข้อที่  $m+1$  ตามปกติแล้วถ้าไม่ทราบความแปรปรวนก็จะกำหนดให้  $\sigma_m^2 = 1.000$

$\sigma_{m+1}^2$  แทน ค่าความแปรปรวนในการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบ เมื่อตอบข้อสอบข้อที่  $m+1$  แล้ว

$a_i$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อที่  $m+1$

$b_i$  แทน ค่าความยากของข้อสอบข้อที่  $m+1$

$c_i$  แทน ค่าโอกาสการเดาคำตอบของข้อสอบข้อที่  $m+1$

D แทน จุดบนแกน X

O(D) แทน ค่าออร์ดิเนต (ordinate) ของโค้งปกติที่จุด D

A(D) แทน พื้นที่ใต้โค้งปกติจากค่า D ต่ำสุดถึงจุด D

ในกรณีที่ตอบผิด

$$\theta_{m+1} = \theta_m - \left( \frac{\sigma_m^2}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \sigma_m^2}} \right) \left( \frac{O(D)}{A(D)} \right)$$

$$\sigma_{m+1}^2 = \sigma_m^2 \left[ 1 - \frac{\left( \frac{O(D)}{1 + \frac{1}{a^2 \sigma_m^2}} \right) \left( \frac{O(D)}{A(D)} + D \right)}{A(D)} \right]$$

(Owen.1975)

3. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโดยใช้โปรแกรม LISREL 8.72

4. หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ในการคิดแต่ละประเภท โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

5. หาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในรูปของคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงในแต่ละประเภทโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดขั้นสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

ผลจากการนำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ แบบวัดการคิดแก้ปัญหาที่ผ่านการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (Item Objective Congruence : IOC) และจากการตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษาไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,500 คน ต่อ 1 ประเภทของแบบวัด รวมแบบวัดการคิดทั้ง 4 ประเภท จะใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6,000 คน ไปวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อตามรูปแบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) โดยใช้โปรแกรม MULTILOG ซึ่งปรากฏผลดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 แสดงค่าพารามิเตอร์ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก(b) ค่าการเดา(c)

ประเภทของแบบวัด	ค่า พารามิเตอร์			จำนวนสถานการณื
	a	b	c	
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	0.04-9.16	-2.27-2.06	0.00-0.71	90
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	0.15-17.97	-2.89-2.87	0.00-0.68	95
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	0.06-12.36	-2.89-2.54	0.00-0.67	95
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	0.07-6.69	-2.95-1.42	0.00-0.67	92

จากตารางที่ 29 พบว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 90 สถานการณื มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 9.16 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.27 ถึง 2.06 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.71

แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 95 สถานการณื มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 17.97 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.89 ถึง 2.87 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.68

แบบวัดการคิดตัดสินใจ จำนวน 95 สถานการณื มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.06 ถึง 12.36 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.89 ถึง 2.54 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.67



แบบวัดการคิดแก้ปัญหา จำนวน 92 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 6.69 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.95 ถึง 1.42 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.67

### 1.1 ผลการคัดเลือกข้อสอบของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงตามค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ

การคัดเลือกแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณิต ไชยมุกด์, 2535) ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30 พบว่ามีแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่มีคุณภาพเหมาะสมตามรูปแบบการวิเคราะห์แบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ปรากฏผลดังตารางที่ 30

**ตารางที่ 30** แสดงค่าพารามิเตอร์ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก(b) ค่าการเดา(c) ที่คัดเลือก

ประเภทของแบบวัด	ค่า พารามิเตอร์			จำนวนสถานการณ์
	a	b	c	
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	0.54-2.33	-2.27-2.06	0.00-0.27	55
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	0.50-2.39	-2.14-2.35	0.00-0.30	50
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	0.50-2.11	-2.35-2.16	0.00-0.30	52
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	0.57-2.42	-2.49-1.42	0.00-0.07	62

จากตารางที่ 30 พบว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 55 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก(a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.54 ถึง 2.33 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.27 ถึง 2.06 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.27

แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 50 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.39 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.14 ถึง 2.35 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.30

แบบวัดการคิดตัดสินใจ จำนวน 52 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.11 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.35 ถึง 2.16 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.30

แบบวัดการคิดแก้ปัญหา จำนวน 62 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.57 ถึง 2.42 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.49 ถึง 1.42 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.07

## 1.2 ค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

ผลจากการนำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบวัดคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ปรากฏผลดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ค่าความเที่ยงของแบบวัดการคิดประเภทต่างๆ

ประเภทของแบบวัด	สัมประสิทธิ์แอลฟา( $\alpha$ )
แบบวัดการคิดวิเคราะห์	0.73
แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ	0.61
แบบวัดการคิดตัดสินใจ	0.70
แบบวัดการคิดแก้ปัญหา	0.84

จากตารางที่ 31 พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.73 แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.61 แบบวัดการคิดตัดสินใจ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.70 และแบบวัดการคิดแก้ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

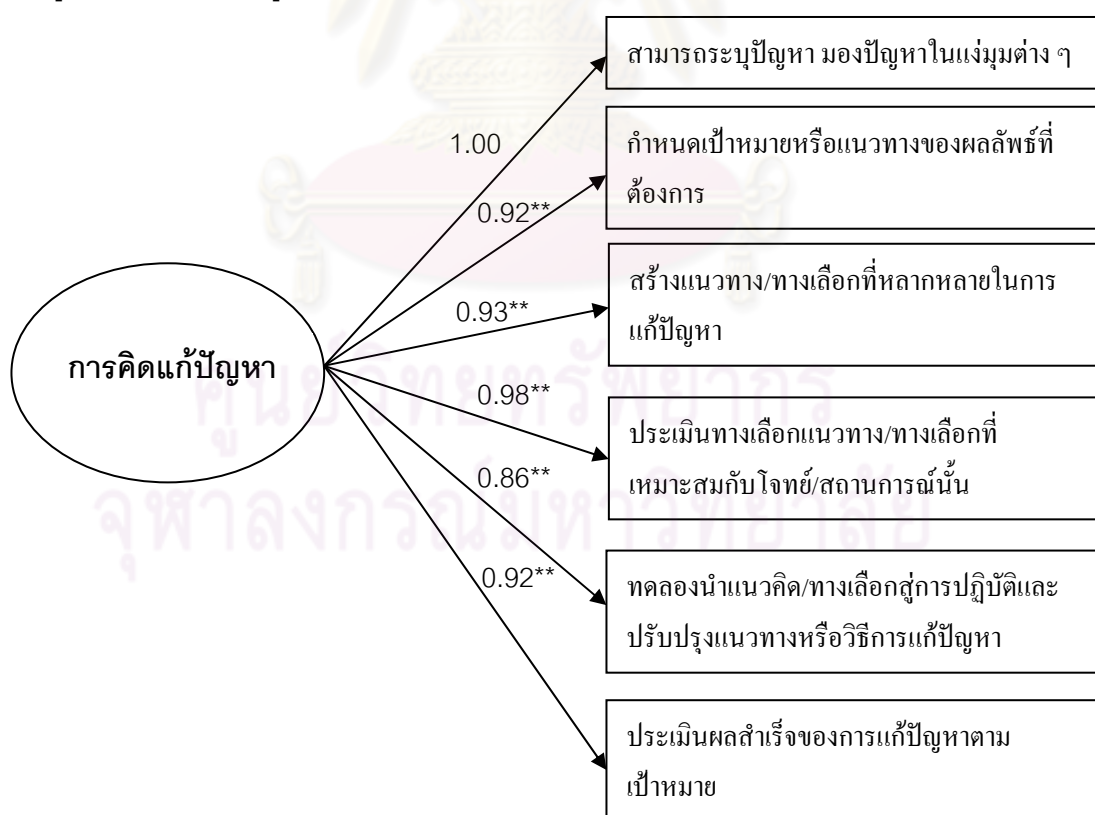
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

จากการนำผลที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30 มาวิเคราะห์หาความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ปรากฏผลดังตารางที่ 32-35

### 2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดแก้ปัญหา

รูปแบบการวัดการคิดแก้ปัญหามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณา จากค่า  $\chi^2 = 1.90$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0.58$  ดัชนี  $GFI = 1.00$ ,  $AGFI = 0.98$ ,  $RMR = 0.01$ ,  $RMSEA = 0.00$  และ  $\chi^2/df = 0.63$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่ารูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี  $GFI$  และ  $AGFI$  ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.98 ค่าดัชนี  $RMR$  และ  $RMSEA$  มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง ดังแผนภาพที่ 10



แผนภาพที่ 10 โมเดลการวัดการคิดแก้ปัญหา

ตารางที่ 32 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการคิดแก้ปัญหา

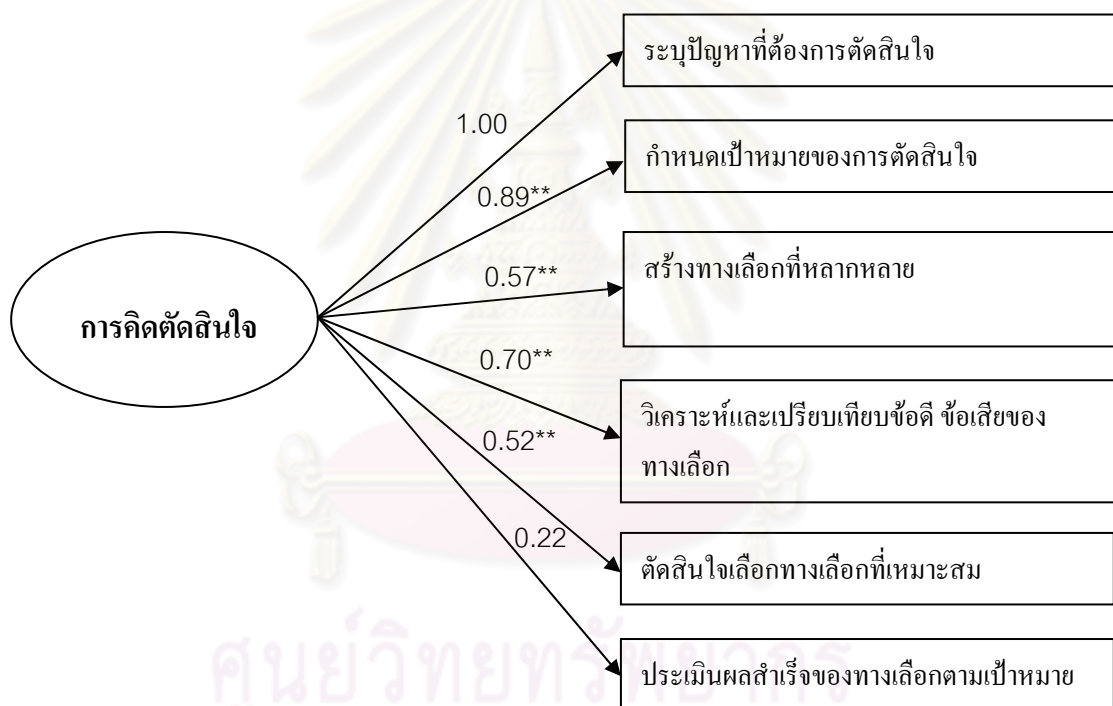
ตัวแปรสังเกตได้	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (single level CFA model)			
	น้ำหนักองค์ประกอบ (b)	SE	t-test	R <sup>2</sup>
สามารถระบุปัญหา มองปัญหา ในแง่มุมต่าง ๆ	1.00	-	-	0.66
กำหนดเป้าหมายหรือแนวทาง ของผลลัพธ์ที่ต้องการ	0.92**	0.08	11.82	0.50
สร้างแนวทาง/ทางเลือกที่ หลากหลายในการแก้ปัญหา	0.93**	0.09	10.32	0.49
ประเมินทางเลือกแนวทาง/ ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์/ สถานการณ์นั้น	0.98**	0.09	10.75	0.62
ทดลองนำแนวคิด/ทางเลือกสู่การ ปฏิบัติและปรับปรุงแนวทางหรือ วิธีการแก้ปัญหา	0.86**	0.10	8.92	0.44
ประเมินผลสำเร็จของการ แก้ปัญหาตามเป้าหมาย	0.92**	0.08	11.82	0.50

$\chi^2 = 1.90$  ,  $df = 3$  ,  $p = 0.59$  ดีชนี  $GFI = 1.00$ ,  $AGFI = 0.98$ ,  $RMR = 0.01$ ,  $RMSEA = 0.00$

จากตารางที่ 32 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือสามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่าง ๆ (b =1.00) รองลงมาคือประเมินทางเลือกแนวทาง/ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์/สถานการณ์นั้น (b = 0.98 ) ตามลำดับ

## 2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดตัดสินใจ

รูปแบบการวัดการคิดตัดสินใจมีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 3.09$  ,  $df = 3$  ,  $p = 0.38$  ดัชนี GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMR = 0.01, RMSEA = 0.01 และ  $\chi^2/df = 1.03$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่า รูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 0.99 และ 0.97 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง ดังแผนภาพที่ 11



แผนภาพที่ 11 โมเดลการวัดการคิดตัดสินใจ

ตารางที่ 33 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการตัดสินใจ

ตัวแปรสังเกตได้	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (single level CFA model)			
	น้ำหนักองค์ประกอบ (b)	SE	t-test	R <sup>2</sup>
ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ	1.00	-	-	0.61
กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ	0.89**	0.24	3.66	0.62
สร้างทางเลือกที่หลากหลาย	0.57**	0.23	2.48	0.37
วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของทางเลือก	0.70**	0.28	2.52	0.41
ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม	0.22	0.14	1.58	0.38
ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย	0.52**	0.14	3.63	0.14

$\chi^2 = 3.09, df = 3, p = 0.38$  ดัชนี GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMR = 0.01, RMSEA = 0.01

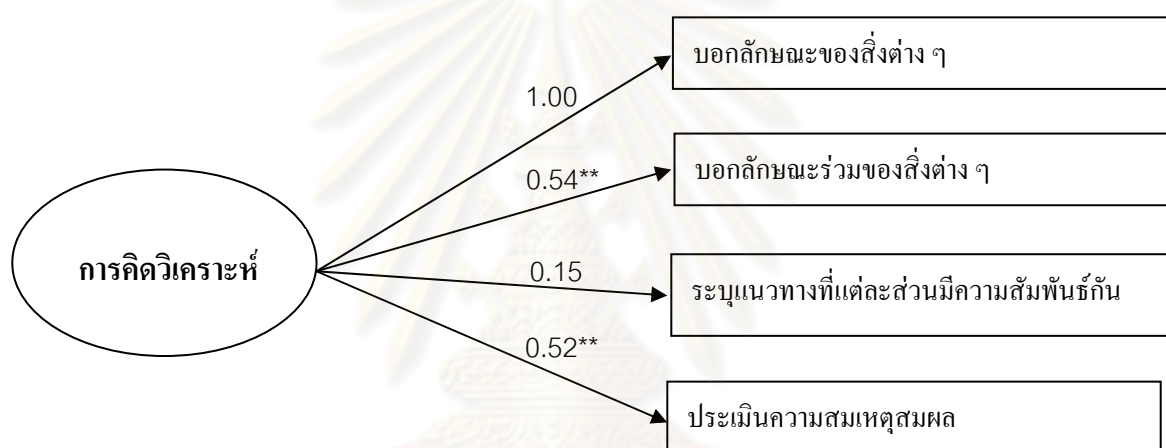
จากตารางที่ 33 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุดคือระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ(b = 1.00) รองลงมาคือกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ (b = 0.89) ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดวิเคราะห์

รูปแบบการวัดการคิดวิเคราะห์มีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 1.91$  ,  $df = 2$  ,  $p = 0.39$  ดัชนี GFI = 1.00, AGFI = 0.98, RMR = 0.02, RMSEA = 0.00 และ  $\chi^2/df = 0.96$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่า รูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.98 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง ดังแผนภาพที่ 12



แผนภาพที่ 12 โมเดลการวัดการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 34 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการคิดวิเคราะห์

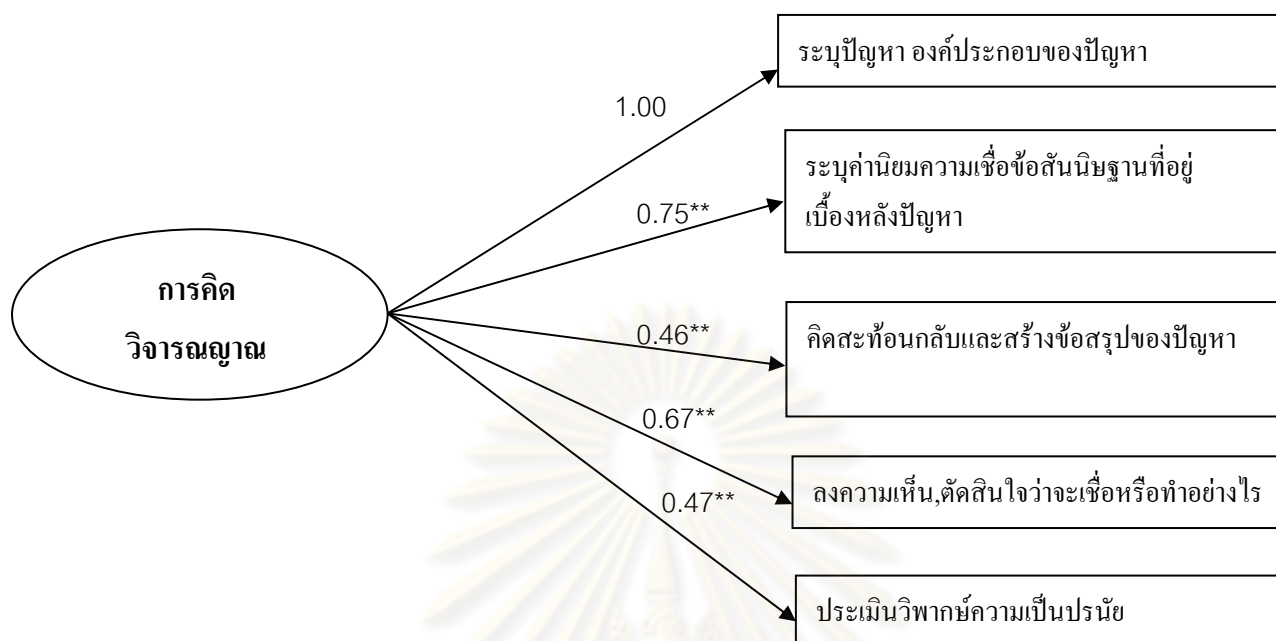
ตัวแปรสังเกตได้	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (single level CFA model)			
	น้ำหนักองค์ประกอบ	SE	t-test	R <sup>2</sup>
	(b)			
บอกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ	1.00	-	-	0.48
บอกลักษณะร่วมของสิ่งต่าง ๆ	0.54**	0.15	3.69	0.14
ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมี	0.15	0.13	1.15	0.01
ความสัมพันธ์กัน				
ประเมินความสมเหตุสมผล	0.52**	0.14	3.63	0.14

$\chi^2 = 1.91$  ,  $df = 2$  ,  $p = 0.39$  ดัชนี GFI = 1.00, AGFI = 0.98, RMR = 0.02, RMSEA = 0.00

จากตารางที่ 34 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 4 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือบอกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ (b = 1.00) รองลงมาคือบอกลักษณะร่วมของสิ่งต่างๆ (b = 0.54) ตามลำดับ

#### 2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

รูปแบบการวัดการคิดวิจารณ์ญาณมีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 0.71$  ,  $df = 3$  ,  $p = 0.87$  ดัชนี GFI = 1.00, AGFI = 0.99, RMR = 0.01, RMSEA = 0.00 และ  $\chi^2/df = 0.24$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่ารูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.99 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง ดังแผนภาพที่ 13



แผนภาพที่ 13 โมเดลการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

ตารางที่ 35 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันรูปแบบการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

ตัวแปรสังเกตได้	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันระดับเดียว (single level CFA model)			
	น้ำหนักองค์ประกอบ (b)	SE	t-test	R <sup>2</sup>
ระบุปัญหา องค์ประกอบ ของปัญหา	1.00	-	-	0.42
ระบุค่านิยมความเชื่อข้อ สันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา	0.75**	0.21	3.52	0.27
คิดสะท้อนกลับและสร้างข้อสรุป ของปัญหา	0.46**	0.17	2.67	0.10
ลงความเห็น, ตัดสินใจว่าจะเชื่อ หรือทำอะไร	0.67**	0.22	3.04	0.20
ประเมินวิพากษ์ความเป็นปรนัย	0.47**	0.17	2.81	0.11

$\chi^2 = 0.71, df = 3, p = 0.87$  ดังนั้น GFI = 1.00, AGFI = 0.99, RMR = 0.01, RMSEA = 0.00

จากตารางที่ 35 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 5 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงสุดคือระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหา(b = 1.00) รองลงมาคือระบุค่านิยมความเชื่อข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา (b = 0.75) ตามลำดับ

### ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดขั้นสูง

จากการทดลองใช้แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงกับกลุ่มตัวอย่าง และนำแบบวัดที่ได้ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดการคิดแก้ปัญหา แบบวัดการคิดตัดสินใจ แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ และแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ที่มีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30 มาทำการวิเคราะห์อีกครั้งเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local norms) ของคะแนนการสอบจากแบบวัดทั้ง 4 ประเภท ๆ ละ 300 คน คะแนนเกณฑ์ปกตินี้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) ซึ่งใช้เฉพาะในจังหวัดนครสวรรค์เท่านั้น ปรากฏผลดังตารางที่ 36-40

\*PR =percentile rank

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 36** ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดแก้ปัญหา

คะแนนดิบ	PR	T score	คะแนนดิบ	PR	T score
52	0.05	17.14	69	13.57	38.90
53	0.07	18.42	70	15.87	40.18
54	0.13	19.7	71	21.19	41.46
55	0.19	20.98	72	24.20	42.74
56	0.26	22.26	73	27.43	44.02
57	0.47	23.54	74	30.85	45.30
58	0.62	24.82	75	38.21	46.58
59	0.82	26.10	76	42.07	47.86
60	1.07	27.38	77	46.02	49.14
61	1.79	28.66	78	50.00	50.44
62	2.28	29.94	79	57.93	51.73
63	2.87	31.22	80	61.79	53.01
64	4.46	32.50	81	65.54	54.29
65	5.48	33.78	82	72.57	55.57
66	6.68	35.06	83	75.80	56.85
67	8.08	36.34	84	78.81	58.13
68	11.51	37.62	85	81.59	59.41

จากตารางที่ 36 พบว่า แบบวัดการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 52 ถึง 85 คะแนน มีเกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T17 – T59

**ตารางที่ 37** ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดตัดสินใจ

คะแนนดิบ	PR	T score	คะแนนดิบ	PR	T score
26	0.03	16.40	39	15.87	39.70
27	0.07	18.19	40	21.19	41.49
28	0.13	19.99	41	24.20	43.32
29	0.26	21.78	42	24.20	42.74
30	0.47	23.58	43	38.21	46.91
31	0.47	23.54	44	46.02	48.71
32	1.07	27.17	45	53.98	50.50
33	1.79	28.96	46	57.93	52.30
34	2.87	30.76	47	65.54	54.09
35	4.46	32.54	48	72.57	55.89
36	5.48	34.33	49	78.81	57.68
37	8.08	36.12	50	84.13	59.48
38	11.51	37.91	51	86.43	61.27

จากตารางที่ 37 พบว่า แบบวัดการคิดตัดสินใจ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 26 ถึง 51 คะแนน มีเกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่นในรูปแบบคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T16 – T61

**ตารางที่ 38** ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดวิจารณญาณ

คะแนนดิบ	PR	T score	คะแนนดิบ	PR	T score
25	0.011	13.27	37	21.19	41.62
26	0.03	15.64	38	27.43	43.98
27	0.07	18.01	39	34.46	46.34
28	0.13	20.38	40	46.02	48.70
29	0.35	22.75	41	53.98	51.06
30	0.62	25.12	42	61.79	53.42
31	1.39	27.49	43	72.57	55.79



**ตารางที่ 38** ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดวิจรรณญาณ (ต่อ)

คะแนนดิบ	PR	T score	คะแนนดิบ	PR	T score
32	2.28	29.86	44	78.81	58.15
33	3.59	32.23	45	86.43	60.51
34	6.68	34.60	46	90.32	62.87
35	9.68	36.97	47	93.32	65.23
36	15.87	39.34			

จากตารางที่ 38 พบว่า แบบวัดการคิดวิจรรณญาณ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 25 ถึง 47 คะแนน มีเกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T13 – T65

**ตารางที่ 39** ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

คะแนนดิบ	PR	T score	คะแนนดิบ	PR	T score
14	0.03	15.58	26	24.20	42.69
15	0.07	17.84	27	30.85	44.95
16	0.13	20.09	28	38.21	47.16
17	0.26	22.35	29	46.02	49.41
18	0.62	24.61	30	57.93	51.67
19	1.07	26.87	31	65.54	53.92
20	1.79	29.13	32	72.57	56.18
21	2.87	31.39	33	78.81	58.44
22	5.48	33.65	34	86.43	60.69
23	8.08	35.91	35	90.32	62.95
24	11.51	38.17	36	93.32	65.20
25	15.87	40.43			

จากตารางที่ 39 พบว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 14 ถึง 36 คะแนน มีเกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T16 – T65

จากผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดทั้ง 4 ประเภท หากต้องการประเมินผลการสอบวัดความสามารถในการคิดขั้นสูง(คิดแต่ละประเภท) ของนักเรียนรายบุคคลว่ามีความสามารถอยู่ในเกณฑ์สูง หรือ ต่ำ เพียงใดเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง ต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติวิสัย ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งระดับความสามารถในการคิดแต่ละประเภท โดยแบ่งคะแนนที่ปกติไว้เป็น 5 ระดับ ดังตารางที่ 40

**ตารางที่ 40** ความหมายของระดับคะแนนเกณฑ์ปกติวิสัย

ระดับคะแนน T - score	ความสามารถทางการคิดในระดับ
ตั้งแต่ T65 ขึ้นไป	ดีมาก
T55 - T65	ดี
T45 - T55	พอใช้
T35 - T45	อ่อน
ต่ำกว่า T35	ควรได้รับพัฒนาส่งเสริม

**หมายเหตุ :** ระดับคะแนน T50 หมายถึง มีความสามารถปานกลาง

จะเห็นได้ว่า การแบ่งระดับความสมารถดังกล่าว นั้น จะมีค่า T ของช่วงคะแนนบางค่าที่ซ้ำกัน เช่น ค่า T45 เป็นต้น ซึ่ง T45 นั้น เป็นค่าที่อยู่จุดแบ่งเขตพอดี ฉะนั้นในการแปลความหมาย ถ้าหากนักเรียนคนใดได้คะแนน T อยู่จุดแบ่งเขตพอดี คือ T35, T45, T55 และ T65 ให้เลื่อนระดับที่อยู่สูงกว่าเสมอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ประการแรกเพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประการที่สองเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น และประการที่สามเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย (norms) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ การคิดตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา เพื่อนำมาสู่การสังเคราะห์องค์ประกอบ (ตัวบ่งชี้) ของการคิดทั้ง 4 ประเภท เพื่อนำไปสู่การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย สำหรับพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ดังนี้

**การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking)** หมายถึง การจำแนกแยกแยะข้อมูลในสถานการณ์ที่ปรากฏอยู่โดยการตรวจสอบองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ประกอบด้วย

1. บอกลักษณะหรือองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ
2. บอกลักษณะร่วมหรือลักษณะต่างของสิ่งต่างๆ
3. ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน (ความเหมือน/ความต่าง, การคิดเชิงเหตุผล, การสรุปอ้างอิง, ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ)

4. ประเมินความสมเหตุสมผลของความสัมพันธ์ที่ได้

**การคิดวิจารณ์ (Critical thinking)** หมายถึง การรับรู้เหตุการณ์ที่เผชิญอยู่และคิดสะท้อนอย่างมีเหตุผลเป็นปรนัย โดยขจัดความลำเอียงของตนเพื่อตัดสินใจ ประกอบด้วย

1. ระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหาและความเชื่อมโยง
2. ระบุค่านิยม ความเชื่อ ข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา
3. คิดสะท้อนกลับและสร้างข้อสรุปของปัญหา
4. ลงความเห็น / ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอย่างไร
5. ประเมินวิพากษ์ความเป็นปรนัย ความสมเหตุสมผลของความคิดเห็นการกระทำที่ได้ลงความเห็นไว้แล้ว

**การคิดตัดสินใจ (Decision thinking)** หมายถึง การวิเคราะห์ปัญหา เปรียบเทียบทางเลือกและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม ประกอบด้วย

1. ระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจและสภาพบริบทของปัญหา

2. กำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
3. สร้างทางเลือกที่หลากหลาย
4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของทางเลือก
5. ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม
6. ประเมินผลสำเร็จของทางเลือกตามเป้าหมาย

**การคิดแก้ปัญหา (Problem thinking)** หมายถึง การวิเคราะห์โจทย์ / สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ / ปัญหานั้น ประกอบด้วย

1. สามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่างๆ อธิบายความสัมพันธ์ของปัญหากับบริบท / สภาพแวดล้อม

2. กำหนดเป้าหมายหรือแนวทางของผลลัพธ์ที่ต้องการ
3. สร้างแนวทาง / ทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
4. ประเมินทางเลือกแนวทาง / ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์/สถานการณ์นั้น
5. ทดลองนำแนวคิด / ทางเลือกสู่การปฏิบัติ และปรับปรุงแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหา
6. ประเมินผลสำเร็จของการแก้ปัญหาตามเป้าหมาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วยการคิดทั้ง

4 ประเภท ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา(Content free) การให้คะแนนในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนและตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยที่คะแนนเต็มจะขึ้นอยู่กับจำนวนข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์หรือในแต่ละชุดข้อสอบ (Testlet test) ซึ่งมีจำนวนข้อคำถามในแต่ละชุดไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบการคิดในแต่ละประเภท โดยข้อสอบในแต่ละชุด จะต้องเป็นข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าการเดา ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโดยใช้รูปแบบโลจิสติกแบบ 3 พารามิเตอร์ การหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบดังกล่าวนี้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MULTILOG

2. คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.50 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -2.50 ถึง 2.50 ค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่

0.00 ถึง 0.30 เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของทักษะการคิดขั้นสูงและหาค่าความเที่ยง(Reliability) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ในการคิดแต่ละประเภทโดยการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

4. การวิเคราะห์คะแนนที่ เพื่อแปลงคะแนนจากการทดสอบ ให้เป็นคะแนนปกติวิสัยเพื่อประเมินผู้สอบแต่ละคนว่ามีทักษะการคิดขั้นสูงอยู่ในเกณฑ์สูงหรือต่ำเพียงใด

### สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลการวิจัยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเด็น ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการแสดงผลค่าพารามิเตอร์ ของข้อสอบ และการหาค่าความเที่ยงของแบบวัด

1.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 55 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก(a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.54 ถึง 2.33 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.27 ถึง 2.06 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.27

1.2 แบบวัดการคิดวิจารณ์จำนวน 50 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.39 ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.14 ถึง 2.35 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.30

1.3 แบบวัดการคิดตัดสินใจ จำนวน 52 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 2.11ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.35 ถึง 2.16 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.30

1.4 แบบวัดการคิดแก้ปัญหา จำนวน 62 สถานการณ์ มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.57 ถึง 2.42ค่าความยาก(b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.49 ถึง 1.42 ค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.00 ถึง 0.07

1.5 ค่าความเที่ยงของแบบวัดคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา( $\alpha$  = Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ผลดังนี้ แบบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.73 แบบวัดการคิดวิจารณ์ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.61 แบบวัดการคิดตัดสินใจ มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.70 และแบบวัดการคิดแก้ปัญหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

### 2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดแก้ปัญหา

รูปแบบการวัดการคิดแก้ปัญหามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 1.90$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0.58$  ดัชนี GFI = 1.00, AGFI = 0.98, RMR = 0.01, RMSEA = 0.00 และ  $\chi^2/df = 0.63$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่ารูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.98 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือสามารถระบุปัญหา มองปัญหาในแง่มุมต่าง ๆ (b = 1.00) รองลงมาคือประเมินทางเลือกแนวทาง/ทางเลือกที่เหมาะสมกับโจทย์/สถานการณ์นั้น (b = 0.98) ตามลำดับ

### 2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดตัดสินใจ

รูปแบบการวัดการคิดตัดสินใจมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 3.09$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0.38$  ดัชนี GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMR = 0.01, RMSEA = 0.01 และ  $\chi^2/df = 1.03$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่ารูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 0.99 และ 0.97 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือระบุปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ (b = 1.00) รองลงมาคือกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ (b = 0.89) ตามลำดับ

### 2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดวิเคราะห์

รูปแบบการวัดการคิดวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 1.91$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0.39$  ดัชนี GFI = 1.00, AGFI = 0.98, RMR = 0.02, RMSEA =



0.00 และ  $\chi^2/df = 0.96$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่า รูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.98 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือรูปแบบมีความตรง

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 4 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือบอกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ (b = 1.00) รองลงมาคือบอกลักษณะร่วมของสิ่งต่างๆ (b =0.54) ตามลำดับ

#### 2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

รูปแบบการวัดการคิดวิจารณ์ญาณมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2 = 0.71$  ,  $df = 3$  ,  $p = 0.87$  ดัชนี GFI = 1.00, AGFI = 0.99, RMR = 0.01, RMSEA = 0.00 และ  $\chi^2/df = 0.24$  โดยค่า  $p$  มากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน นั่นคือยอมรับสมมติฐานว่ารูปแบบการวัดตามทฤษฎีมีความตรงเชิงโครงสร้าง และผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี GFI และ AGFI ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 และ 0.99 ค่าดัชนี RMR และ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 (Hu & Bentler, 1999) และ  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือรูปแบบมีความตรง

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ของ ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 5 ตัว พบว่า ตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญสูงที่สุดคือระบุปัญหา องค์ประกอบของปัญหา(b = 1.00) รองลงมาคือระบุค่านิยมความเชื่อข้อสันนิษฐานที่อยู่เบื้องหลังปัญหา (b = 0.75) ตามลำดับ

#### ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดขั้นสูง

3.1 แบบวัดการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 52 ถึง 85 คะแนน มีเกณฑ์ปกติท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T17 – T59

3.2 แบบวัดการคิดตัดสินใจ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 26 ถึง 51 คะแนน มีเกณฑ์ปกติท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T16 – T61

3.3 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบ อยู่ระหว่าง 25 ถึง 47 คะแนน มีเกณฑ์ปกติท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T13 – T65

3.4 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีคะแนนดิบอยู่ ระหว่าง 14 ถึง 36 คะแนน มีเกณฑ์ปกติท้องถิ่นในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T - score) อยู่ในช่วง T16 – T65

จากผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานของแบบวัดการคิดทั้ง 4 ประเภท หากต้องการ ประเมินผลการสอบวัดความสามารถในการคิดขั้นสูง(คิดแต่ละประเภท) ของนักเรียนรายบุคคลว่า มีความสามารถอยู่ในเกณฑ์สูง หรือ ต่ำ เพียงใดเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง ต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติ ดังนี้

ระดับคะแนน T - score	ความสามารถทางการคิดในระดับ
ตั้งแต่ T65 ขึ้นไป	ดีมาก
T55 - T65	ดี
T45 - T55	พอใช้
T35 - T45	อ่อน
ต่ำกว่า T35	ควรได้รับพัฒนาส่งเสริม

**หมายเหตุ : ระดับคะแนน T50 หมายถึง มีความสามารถปานกลาง**

จะเห็นได้ว่า การแบ่งระดับความสามารถดังกล่าว นั้น จะมีค่า T ของช่วงคะแนนบาง ค่าที่ซ้ำกัน เช่น ค่า T45 เป็นต้น ซึ่ง T45 นั้น เป็นค่าที่อยู่จุดแบ่งเขตพอดี ฉะนั้นในการแปลความหมาย ถ้าหากนักเรียนคนใดได้คะแนน T อยู่จุดแบ่งเขตพอดี คือ T35, T45, T55 และ T65 ให้เลื่อนระดับที่อยู่สูงกว่าเสมอ

### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อโดยใช้โมเดล ไลจิสติก 3 พารามิเตอร์ อภิปรายได้ดังนี้

- ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 2.42 ซึ่งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบกล่าวไว้ว่า ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0 ถึง 2 ซึ่งค่าที่ใกล้ 0 หมายถึง ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ ค่าที่ใกล้ 2 หมายถึง ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง (Hambleton Swaminathan and Roger, 1991) และ วอร์ม (Worm , 1979 : อ้างในปิยวดี คงช่วย, 2543) ได้กล่าวไว้ว่าค่าอำนาจจำแนกที่มีค่ามากกว่า 0.80 ( $a > 0.8$ ) จะยิ่งจำแนกผู้สอบได้ดี ส่วน คณิต ไช่มุกต์ (2544) กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกที่มากกว่า 0.5 ( $a > 0.5$ ) จัดว่ามีการจำแนกดี ค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ระหว่าง 0.3 กับ 0.5 มีการจำแนกปานกลาง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นนี้สามารถจำแนกผู้สอบได้ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบวัดชุดนี้มีคำถามให้หลากหลายสถานการณ์ ซึ่งทำให้ได้คำถามที่ถามได้ลึกมากขึ้น พยายามเขียนตัวเลือกในข้อเดียวกันให้อยู่ในประเภทเดียวกัน มีโครงสร้างของข้อความหรือถ้อยคำเป็นแบบเดียวกัน และพยายามเขียนให้ตัวเลือกทุกตัวมีความหมายและนัยไปในทิศทางเดียวกัน มีน้ำหนักและความสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน ไม่มีตัวเลือกใดเด่นเป็นที่สะดุดตาหรือผู้สอบสังเกตเห็นความแตกต่างอย่างเด่นชัดเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับที่ชวาล แพรัตกุล (มปป) กล่าวไว้ว่า วิธีเขียนคำถามให้มีอำนาจจำแนกสูงนั้น ควรเขียนคำถามให้อยู่ในชั้นที่ฝึกการคิดและ ควรมุ่งวัดความคิดรวบยอดมากกว่าวัดรายละเอียด มุ่งวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงมากกว่าวัดเนื้อหา ซึ่งคำถามประเภทเหล่านี้ต้องการสมรรถภาพสมองที่ลึกซึ้ง และการเขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ ทั้งตัวถูกและตัวลวง จะสามารถส่งผลต่ออำนาจจำแนกของข้อคำถามโดยตรง

- ค่าความยากของแบบวัด มีค่าตั้งแต่ -2.49 ถึง 2.16 ซึ่งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ กล่าวไว้ว่า ค่าความยาก มีค่าตั้งแต่  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ในการวิจัยครั้งนี้ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ -2 ถึง +2 ซึ่งค่าที่ใกล้ -2 หมายถึง ข้อสอบง่ายมาก ค่าที่ใกล้ +2 หมายถึง ข้อสอบยากมาก (Hambleton Swaminathan and Roger, 1991) จะเห็นได้ว่า แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงนี้มีข้อสอบที่มีทั้งข้อที่ยากและง่าย ซึ่งแบบวัดนี้ได้ผ่านการทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะแตกต่างกัน แล้วทำการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบและคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่เหมาะสม แบบวัดที่มีความยากในระดับปานกลางนี้เหมาะที่จะใช้ให้เป็นแบบทดสอบเพื่อจัดประเภท จัดกลุ่มตามระดับความสามารถของผู้สอบ ซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับที่ชวาล แพรัตกุล (มปป) ที่กล่าวไว้ว่า ถ้าเป็นข้อสอบที่ต้องการใช้เพื่อจัดประเภทนักเรียน เช่น การสอบประจำภาคเรียน การสอบเลื่อนชั้นประจำปี ควรออกข้อสอบให้มีความยากง่ายในระดับปานกลาง และสอดคล้องกับที่ คณิต ไช่มุกต์ (2544) ที่ให้เกณฑ์การเลือกข้อสอบโดยการพิจารณาค่า

ความยากกว่า ถ้าค่าความยากสูงกว่า 1.0 ( $b > 1.0$ ) ควรนำข้อสอบไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถสูง เช่นใช้ในการสอบแข่งขัน ถ้าค่าความยากต่ำกว่า -1.0 ( $b < -1.0$ ) ควรนำไปใช้กับผู้ที่มีความสามารถต่ำ เช่น ใช้กับนักเรียนกลุ่มอ่อนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชานั้น ๆ

- ค่าการเดาของแบบวัด มีค่าการเดาตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.30 ซึ่งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบค่าการเดามีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 (Hambleton Swaminathan and Roger, 1991) แต่ในทางปฏิบัติค่าการเดาจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 0.5 ข้อสอบที่มีค่าการเดามากกว่า 0.3 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี (Wingeraky, Barton and Lord, 1982) เพราะผู้สอบที่มีระดับความสามารถต่ำมีโอกาสมากที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นถูก และถ้าค่าการเดาเป็น 0 ข้อสอบข้อนั้นถือว่าเป็นข้อสอบที่ดีมาก เพราะผู้ตอบต้องทำด้วยความสามารถเท่านั้นจึงจะมีโอกาสตอบข้อสอบได้ถูก ส่วน คณิต ไข่มุกต์ (2544) ได้ให้เกณฑ์การพิจารณาเกี่ยวกับค่าการเดาไว้ว่า ถ้า ค่าการเดาน้อยกว่า 0.2 ( $c < 0.2$ ) ถือว่าข้อสอบมีตัวเลือกดีมาก ถ้าค่าการเดายู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.3 ถือว่ามีตัวเลือกดี แต่ถ้าค่าการเดามากกว่า 0.3 ( $c > 0.3$ ) ถือว่าตัวเลือกเดาได้ง่าย สำหรับแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าการเดาน้อยกว่า 0.3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การเขียนคำถามที่สามารถวัดได้สูงกว่าขั้นวัดความจำ และการเขียนตัวเลือกทุกตัวให้มีโอกาสถูกเลือกได้ใกล้เคียงกัน ผู้ตอบต้องพิจารณาทุกตัวเลือกก่อนจะตอบ โดยไม่สามารถใช้การเดาคำตอบได้ สอดคล้องกับที่ ชาวาล แพรวัตกุล (มปป) กล่าวไว้ว่า การเขียนคำถามให้ผู้ตอบต้องใช้ความคิดมากกว่าการใช้ความจำ และการเขียนตัวเลือกให้มีความเป็นเอกพันธ์จะส่งผลให้สามารถป้องกันการเดาคำตอบได้เป็นอย่างดี

2. ผลจากการสอบด้วยแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ แบบวัดการคิดตัดสินใจ และ แบบวัดการคิดแก้ปัญหา กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (ม,1-ม,3) ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6,000 คน พบว่า ถ้าพิจารณาในภาพรวมของคะแนนทักษะการคิดทั้ง 4 ประเภท คะแนนที่ได้จะค่อนข้างต่ำไปจนถึงปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากระบบเรียนการสอนปัจจุบันยังไม่ค่อยมุ่งเน้นและให้ความสำคัญกับการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหาเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับ วิจิตร ศรีสอ้าน (2550) ได้สรุปปัญหาการศึกษาไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานว่ามีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ผู้เรียนขาดคุณลักษณะในการคิด วิเคราะห์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนทั้งคุณลักษณะในด้านความรู้ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร ทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งทักษะในการทำงาน รักการทำงาน ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้นอกจากนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2551) ยังกล่าวอีกว่าการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กไทย ในหลายระดับชั้นที่ยังคงไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินมาตรฐาน ผลประเมินคุณภาพภายนอกระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 โดยเป็นการประเมินปีงบประมาณ พ.ศ.2549-2550 พบว่า สถานศึกษาที่จัดการศึกษา มีคุณภาพดีมีเพียงร้อยละ 54.73 โดยส่วนใหญ่เป็นสถานศึกษาเอกชน ขนาดใหญ่ในเมือง ส่วนสถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน มีคุณภาพดีไม่ถึงครึ่งเพียง ร้อยละ 49.49 นอกจากนั้นจากผลการประเมินจากองค์ระหว่างประเทศ อาทิ โครงการ PISA ได้สำรวจความรู้และทักษะนักเรียนอายุ 15 ปี ในประเทศสมาชิกองค์กร OECD ทุก 3 ปี โดยประเมิน 3 ด้าน คือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งในปี พ.ศ.2549 คะแนนเฉลี่ย ทั้ง 3 ด้านของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (500 คะแนน) อยู่อันดับที่ 41- 42 จาก 57ประเทศ ซึ่งเป็นภาวะวิกฤตคุณภาพการศึกษาไทยที่น่าเป็นห่วงยิ่ง

นอกจากนั้น ผลจากการสอบแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งมีลักษณะเป็นสถานการณ์ ดังนั้นใน 1 สถานการณ์ จะมีข้อคำถามตั้งแต่ 4-6 ข้อ(ขึ้นอยู่กับประเภทของการคิด) และคำตอบ ในแต่ละข้อของแต่ละสถานการณ์จะมีความเกี่ยวเนื่องกัน ถ้านักเรียนตอบคำถามผิดในข้อแรก โอกาสที่จะตอบผิดในข้อต่อไปจะมีมาก จึงเป็นสาเหตุประเด็นหนึ่งที่ทำให้ภาพรวมของคะแนน ทักษะการคิดทั้ง 4 ประเภทที่ได้ ค่อนข้างต่ำ ไปจนถึงปานกลาง

3. จากผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ในแต่ละประเภท พบว่า มีค่าความเที่ยงดังนี้ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 0.73 จำนวนแบบวัด 55 สถานการณ์ แบบวัดการคิดวิจารณ์มีค่าเท่ากับ 0.61 จำนวนแบบวัด 50 สถานการณ์ แบบวัดการคิดตัดสินใจ มีค่าเท่ากับ 0.70 จำนวนแบบวัด 52 สถานการณ์ และแบบวัดการคิด แก้ปัญหา มีค่าเท่ากับ 0.84 จำนวนแบบวัด 62 สถานการณ์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ เนื่องจาก เกณฑ์การพิจารณาค่าความเที่ยงของแบบวัดนั้น นันแนลลี (Nunnally,1976) ได้เสนอ การพิจารณาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  -Coefficient ) ของครอนบาค ไวท์ที่ .85 ขึ้นไป ส่วนฟิลด์(Field, 2004 ) ได้เสนอแนะให้ใช้ค่า ความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคที่มีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไป เกเบิล (Gable. 1986, อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543) กล่าวว่า ค่าความเที่ยงอย่างต่ำควรมีค่า เท่ากับ .70 จากงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงที่ใช้มีคุณภาพของเครื่องมือ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจากในแต่ละประเภทของแบบวัดมีจำนวนข้อคำถามมาก เพียงพอ เพราะเป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ ดังนั้นใน 1 สถานการณ์ จะมีข้อคำถาม ตั้งแต่ 4-6 ข้อ(ขึ้นอยู่กับประเภทของการคิด) สอดคล้องกับคำกล่าวของ ศิริชัย กาญจนวาสี



(2544) และ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2545) ที่กล่าวว่า เครื่องมือวัดใดมีจำนวนข้อน้อย จะมีค่าความเที่ยงต่ำ จำนวนข้อในการวัด จึงน่าจะเป็นสาเหตุทำให้ค่าความเที่ยงค่อนข้างสูง สอดคล้องกับอนันต์ ศรีโสภณ (2525) ที่กล่าวว่า จำนวนข้อคำถามหรือความยาวของแบบวัดจะมีผลต่อความเที่ยงของเครื่องมือ

4. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ผู้วิจัยได้หาเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นในรูปของคะแนนที่ปกติ เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับความสามารถทางการคิดของผู้สอบ ซึ่งพบว่า คะแนนดิบของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภท มีคะแนนกระจายครอบคลุมคะแนนทุกค่าที่อยู่ระหว่างคะแนนสูงสุดและต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขนาดกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539) ที่เสนอไว้ว่าเกณฑ์ปกติควรใช้กลุ่มตัวอย่างที่มากพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรได้ด้วย ไม่อย่างนั้นแล้วเกณฑ์ปกติจะเชื่อมั่นไม่ได้ ในการเลือกใช้เกณฑ์ปกติคือต้องเป็นเกณฑ์ปกติที่สร้างมาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จากงานวิจัยนี้ สร้างขึ้นในรูปแบบคะแนนที่ปกติ (T-normalized) การแปลผลจะสามารถบอกถึงระดับของความสามารถทางการคิดได้ว่าอยู่ในระดับใด ซึ่งนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีอายุประมาณ 12 – 15 ปี ตามทฤษฎีการพัฒนาการของเพียเจท์ ที่กล่าวว่า เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิด ในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้ว จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้ ดังนั้น หากผู้ปกครอง ครู และผู้ใกล้ชิดนักเรียน ได้ทราบระดับการคิดของนักเรียนแล้ว จะทำให้สามารถวางแผนการพัฒนาความสามารถทางการคิดของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ศรีธัญญา หนูเงิน (2548) ที่พบว่าแบบวัดความสามารถทางการคิดสามารถนำไปตรวจสอบความสามารถทางการคิดของนักเรียนเพื่อประกอบการพิจารณาว่านักเรียนมีความสามารถเด่นด้านใด ด้อยด้านใด ช่วยให้นักเรียนสามารถนำจุดเด่นมาใช้ประโยชน์และหาวิธีแก้ไขจุดด้อยของตนเองด้วยวิธีต่าง ๆ

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วยแบบวัดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ แบบวัดการคิดตัดสินใจ และแบบวัดการคิดแก้ปัญหา พบข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้



1.1 แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ไม่อิงเนื้อหา (Content free) ซึ่งมีจำนวนข้อคำถามในแต่ละชุดไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบการคิดในแต่ละประเภท ดังนั้นใน 1 สถานการณ์ จะมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อเรื่องให้อ่านพร้อมตอบคำถาม ซึ่งข้อคำถามจะมีตั้งแต่ 4-6 ข้อ ขึ้นอยู่กับการคิดในแต่ละประเภท

ดังนั้น ผู้ที่จะนำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงไปใช้ ควรแบ่งให้ผู้สอบทำแบบวัดการคิดทีละประเภท เนื่องจากหากนำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภท ไปใช้ภายในครั้งเดียว จะทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่ายจากการสอบที่ใช้เวลามากเกินไปและต้องอ่านเนื้อเรื่องที่เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะส่งผลต่อข้อมูลที่ได้จะไม่ตรงกับความเป็นจริงและอาจเกิดความคลาดเคลื่อน

1.2 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นที่สร้างขึ้นนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ที่น่าแบบวัดนี้ไปใช้เพื่อบอกระดับความสามารถของผู้สอบโดยประมาณโดยการเปรียบเทียบจากคะแนนดิบที่ผู้สอบทำได้ ในกรณีที่ไม่สามารถประมาณค่าความสามารถ ( $\theta$ ) ของผู้สอบได้โดยตรงตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แต่ถ้าต้องการจะให้ได้ระดับความสามารถของผู้สอบที่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุดหรือแม่นยำที่สุด ควรประมาณค่าด้วยเทคนิคการประมาณค่าที่เป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimate) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ดังนั้น ในกรณีที่ต้องการนำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงไปใช้กับนักเรียนที่สังกัดหน่วยงานอื่น ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนกลุ่มนั้นๆ เนื่องจากเกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นมานี้จะเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) ที่ใช้ในจังหวัดนครสวรรค์ เท่านั้น

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ผลจากการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น นั้น ควรจะมีการศึกษา หรือทำวิจัยในประเด็นต่อไป

2.1 จากงานวิจัยในครั้งนี้มีการสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งเป็นการประเมินระดับความสามารถของผู้สอบด้วยคะแนนที่ หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยเปรียบเทียบจากคะแนนดิบ การประเมินด้วยคะแนนที่ ผู้สอบที่ได้คะแนนดิบเท่ากันจะถูกจัดให้อยู่ในระดับความสามารถเดียวกัน ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ความสามารถของบุคคลย่อมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความสามารถภายในของบุคคลนั้น คงไม่เป็นการยุติธรรมถ้าจะใช้คะแนนดิบที่เท่ากันของบุคคลใด ๆ ตัดสินว่าบุคคลเหล่านั้นจัดอยู่ในระดับความสามารถเดียวกัน ดังนั้น ข้อค้นพบดังกล่าวนี้ เป็นการยืนยันตามความเชื่อพื้นฐานของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ที่ว่า พฤติกรรมการตอบสนองต่อข้อสอบของผู้สอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่สังเกตโดยตรงว่าตอบถูกหรือผิด จะถูกกำหนดโดยคุณลักษณะภายในหรือ

ความสามารถมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังนั้น จึงควรมีการทำวิจัย โดยการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบด้วยเทคนิคการประมาณค่าที่เป็นไปได้สูงสุด จะได้ระดับความสามารถของผู้สอบที่ละเอียดกว่าการประเมินด้วยคะแนนที่ หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยสามารถบอกความสามารถเป็นรายบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกันได้

2.2 จากการตรวจสอบคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว (Unidimension) ของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ในแต่ละประเภท ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) โดยการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีองค์ประกอบอยู่ 4 องค์ประกอบ ผลที่ได้ องค์ประกอบที่สาม(ระบุแนวทางที่แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน) ซึ่งพบว่ามีความต่ำกว่าองค์ประกอบอื่น( $b=0.15$ ) นอกนั้นน้ำหนักขององค์ประกอบอื่นจะมีค่าใกล้เคียงกัน เช่น บอกลักษณะร่วมของสิ่งต่างๆ ( $b=0.54$ ) ประเมินความสมเหตุสมผล( $b=0.52$ ) ดังนั้น จากข้อค้นพบนี้ จึงควรมีการศึกษาการตรวจสอบคุณสมบัติของแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงในหลายๆคุณลักษณะ (Multidimension)

2.3 ควรมีการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ และมีการพัฒนาแบบวัดไปสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมของคอมพิวเตอร์ โปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบ เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- เกียรติศักดิ์ สองแสง. (2547). **ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบแบบปรับเหมาะกับความ  
สามารถของผู้สอบด้วยคอมพิวเตอร์**.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาการ  
ทดสอบและการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). **ลายแทงนักคิด**. กรุงเทพมหานคร : ชัคแซสมิเดีย.  
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานสำนักนายกรัฐมนตรี. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้  
เพื่อพัฒนาการกระบวนการคิด**. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสแควร์.  
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ  
พุทธศักราช 2542**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสแควร์.
- จรรยาพร แก้วสุจริต.(2541). **การพัฒนาแบบวัดลักษณะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 4-6**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผล  
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิต นวนแก้ว. (2543). **การพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงในวิชาวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาการประถม  
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวาล แพรัตนกุล.(ม.ป.ป). **เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ**. กรุงเทพมหานคร : กิ่งจันทร์  
การพิมพ์.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). **สอนอย่างไรให้คิดเป็น**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เลี้ยงเชียง.  
ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์. (2541). **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ : ทัศนะแบบองค์รวม  
เล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สยามโอเวอร์ซีส์โปรด.
- ดิลก ดิลกานนท์. (2534). **การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์**. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ต่าย เชียงฉวี. (2534). **การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมาณค่าความสามารถ  
ของผู้สอบจากการทดสอบเทเลอร์รูปปิรามิดที่มีรูปแบบจำนวนชั้นและวิธีการให้  
คะแนนที่แตกต่างกันโดยใช้วิธีมอนติคาร์โล**.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ทิลเลสตัน ดอนนา วอล์คเกอร์.(2546). **คู่มือปฏิบัติการเรียนการสอนยุคใหม่**. กรุงเทพมหานคร : เอกซ์เปอร์เน็ท.
- ทีศนา แชมมณี และคณะ. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์ กรู๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด.
- นิพนธ์ วงศ์เกษม. (2534). **ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสนใจในอาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดดอนตูม จังหวัดราชบุรี**.วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต,สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). **การประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- บุษกร คำคง.(2542). **ปัจจัยบางประการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาพัฒนาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เบญจมาศ เกตุแก้ว.(2548). **การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบสวนสอบสวน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปกรณ ชันช้อน. (2547). **การพัฒนาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยะรัตน์ คัญทัพ.(2545). **รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บควสท ในระดับประถมศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนนานาชาติ เกติณี กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มยุรี หรุ่นขำ. (2544). **ผลการใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในบริบทของชุมชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, คณะจิตวิทยาการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- มลิวัลย์ สมศักดิ์. (2540). **รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนใน  
โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต,  
สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รังสรรค์ มณีเล็ก. (2540). **ผลของตัวแปรบางตัวต่อความเที่ยงตรงเชิงสภาพและจำนวน  
ข้อสอบที่ใช้ ในการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบด้วย  
คอมพิวเตอร์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาทดสอบและวัดผล  
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัตนภรณ์ ผ่านพิเคราะห์. (2543). **การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วย กระบวนการวิทยาศาสตร์.**  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิช สุธาร์ตน์. (2547). **ความคิดและความคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. (2544). **การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย.**กรุงเทพ  
มหานคร : บุญศิริการพิมพ์.
- ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ.(2551).**เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเพื่อพัฒนาแบบ  
วัดการคิดจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้สำหรับ 4 ช่วงชั้นภายใต้โครงการขับ  
เคลื่อนการคิดสู่ห้องเรียน.** กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ทดสอบและประเมินเพื่อพัฒนา  
การศึกษาและวิชาชีพ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ ไช้มุกด์. (2535).**การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ  
วิเคราะห์ข้อสอบและประมาณค่าความสามารถของผู้สอบตามทฤษฎีตอบสนอง  
ข้อสอบด้วยวิธีของเบย์,รายงานการวิจัย.**กรุงเทพมหานคร:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพร สุานะมัน. (2544). **การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์.**  
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรินทร์ วิทยะสิรินันท์. (2544). **ทักษะการคิด: วิทยาการด้านการคิด.** กรุงเทพมหานคร :  
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ .



- ศรัณยา หนูเงิน.(2548). **การสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**.วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. (2542). **การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. (2545). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 :การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถิตย์ พิมพ์ทราย.(2545).**การพัฒนาแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สมบัติ การจนารักพงศ์. (2549). **คู่มือการประเมินทักษะการคิด**. กรุงเทพมหานคร : ธารอักษร
- สายชล อบทม. (2539). **การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์**.วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกัญญา ชาญพนา. (2545). **การพัฒนาแบบวัดการคิดวิจาร์ณญาณตามแนวคิดของเดอโบโนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกัญญา มาขำนิ. (2543). **การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุพัตรา แสงสุวรรณ. (2549). **การพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- สุภาพ เวียงแก้ว. (2544). **การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2537). **จิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **ครบเครื่องเรื่องการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2542).**พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค .
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).(2547).**มาตรฐานการศึกษาตัวบ่งชี้และเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก : ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง.** กรุงเทพมหานคร : (ม.ป.พ.).
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2525).**การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- อุษณีย์ โพธิ์สุข และคณะ.(2544).**สร้างสรรค์นักคิด : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านความคิดระดับสูง.**กรุงเทพมหานคร: ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

### ภาษาอังกฤษ

- Baker, frank B. (1992). **Item Response Theory:Parameter Estimation Techniques.** New York : Marcel Dekker, Inc.
- Biggs, john burville. (1987). **The Process of Learning.** Victoria : Prentice – Hall of Australia.
- Bloom , Benjamin S. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives Book 1 : cognitive Domain.** London : Longman Group Limited.
- Cam, P. (1995). **Thinking Together : Phiosophical Inquiry for the Classroom.** Sydney : Hale & Iremonger / Primary English Teaching Association.
- Edward de Bono. (1985). **Six Thinking Hats.** London : Penguin Books.

- Eggen, P. and Kauchak, D. (1997). **Educational Psychology**. (3rd ed.). New Jersey :  
 Prentice Hall Inc.
- Eggen, T.J.H.M. and Straetmens, F.J.J.M. (2000, October). "Computerized Adaptive  
 Testing For Classifying Examinees into Three Categories," **Educational and  
 Psychological Measurement**. 60(5) : 713 – 734.
- Eggen, Paul. and Kauchak, D. (1999) **Educational Psychology**. Fourth Edition. Columbus  
 Ohio : Merrill. And imprint of Prentice-Hall.
- Hambleton, Ronald K. and Swaminathan, Hariharan. (1985). **Item Response Theory**.  
 U.S.A. : Kluwer – Nijhoff Publishing.
- Hambleton , R.K. and Cook , L.L. (1979) . **Robustness of Item Response Models and  
 Effects of Test Length and Sample Size on the Precision of Ability Estimates** .  
 Weiss (Ed.) . New Horizons in Testing . New York : Academic Press .
- Klausmeier, H.J.. (1985). **Educational Psychology**. (5 th ed.). New York : Harper & Row.
- Matlin, Margaret W. (1998) **Cognition**. Fourth Edition. Fort Worth : Harcourt Brace and  
 Company.
- Mayer, Richard E. (1991) **Thinking, Problem Solving and Cognition**. Second Edition.  
 New York : W.H. Freeman.
- Sternberg. Robert J. (1999). **Cognitive Psychology**. Second Edition. Fort Worth : Harcourt  
 Brace and Company.
- Urry, V.W. (1977). "Tailored Testing : A Successful Application of Latent Trait Theory"  
**Journal of Educational Measurement**. 14(2) : 181 – 196
- Wood, D. (1996). **How Children Think and Learn** (2<sup>nd</sup> edition). Massachusetts : Blackwell  
 Publishers.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

- แบบวัดการคิดแก้ปัญหา
- แบบวัดการคิดตัดสินใจ
- แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ
- แบบวัดการคิดวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แบบวัดการคิดแก้ปัญหา

### สถานการณ์

“ชายฝั่งใกล้อุตสาหกรรมฝั่งทะเลตะวันออก ปะการังกำลังจะหมดไปจากทะเล ชาวประมงและนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตกใจเป็นอย่างยิ่ง เพราะปะการังเป็นสัตว์น้ำที่ให้ประโยชน์แก่สัตว์และพืชในท้องทะเล โดยเป็นที่หลบศัตรูและวางไข่ของสัตว์น้ำ ทั้งยังสร้างความงดงามให้แก่ธรรมชาติได้ท้องทะเล หากปะการังหมดสัตว์ พืช และความงดงามได้ท้องทะเลจะลดลง ทำให้ชาวประมงจับสัตว์น้ำได้น้อยลง คนขาดสัตว์น้ำที่ใช้บริโภค และนักท่องเที่ยวที่ชอบความงดงามของทะเลจะลดลงไป

1. จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร
  - ก. ปะการังกำลังจะหมดไป
  - ข. การขาดสัตว์น้ำเพื่อใช้บริโภค
  - ค. ปัญหาสารพิษในน้ำ
  - ง. ปัญหาจำนวนนักท่องเที่ยวลดลง
  
2. จากสถานการณ์ เป้าหมายของการแก้ปัญหาดังกล่าวคือข้อใด
  - ก. ปะการังเพิ่มมากขึ้น
  - ข. มีสัตว์น้ำเพื่อใช้บริโภค
  - ค. น้ำทะเลสะอาดมากขึ้น
  - ง. นักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น
  
3. จากเป้าหมายดังกล่าว นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร
  - ก. รณรงค์การท่องเที่ยวให้เพิ่มมากขึ้น
  - ข. ดูแล อนุรักษ์สัตว์น้ำโดยทำโรงเรียนอนุบาลสัตว์น้ำ
  - ค. ทำความเข้าใจและให้ความรู้เกี่ยวกับผลการปล่อยสารพิษสู่ทะเล
  - ง. รณรงค์ให้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและคุ้มค่า

4. จากวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวนักเรียนจะประเมินทางเลือกจากสิ่งใดที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้

- ก. จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น
- ข. จำนวนสัตว์น้ำที่เพิ่มขึ้น
- ค. จำนวนปะการังที่เพิ่มขึ้น
- ง. จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้น

5. จากวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ ควรจะเริ่มต้นอย่างไร

- ก. ออกใบปลิวเชิญชวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ
- ข. ออกกฎหมายคุ้มครองป่าชายเลน
- ค. ให้ความรู้กับชาวประมงเกี่ยวกับปะการัง
- ง. ออกกฎหมายห้ามทำลายปะการังโดยเด็ดขาด

6. สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ได้รับหลังจากการแก้ปัญหาเสร็จแล้วคือข้อใด

- ก. รายได้จากนักท่องเที่ยวชมความงามท้องทะเล
- ข. สัตว์น้ำมีที่หลบศัตรูและวางไข่ไม่ขาดสัตว์น้ำบริเวณ
- ค. โรงงานอุตสาหกรรมจะไม่ปล่อยสารพิษลงสู่ทะเล
- ง. ผู้ที่เกี่ยวข้องจะรู้ถึงประโยชน์ และโทษของปะการัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## แบบวัดการคิดตัดสินใจ

### สถานการณ์

หูของมนุษย์เป็นอวัยวะสำคัญของการรับเสียง หรือได้ยินเสียง แต่ถ้าหากได้ยินเสียงดังเกินไปหรือดังมากกว่า 85 เดซิเบล ได้แก่ เสียงตะโกนดังๆ เสียงเครื่องบิน เสียงเครื่องยนต์ จากยานพาหนะ เช่น รถยนต์ รถมอเตอร์ไซด์ เรือหางยาว เสียงระเบิด เสียงปืนใหญ่ หรือเสียงจากการยิงปืน เสียงจากการจุดพลุ หรือประทัด เสียงเพลงในดิสโก้เทค เสียงเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เสียงจากวิทยุ หรือโทรทัศน์ที่ดังมากๆ ในปัจจุบันมีการนำเครื่องเล่นเอ็มพี-3 มาใช้ฟังเพลงกันมากขึ้น และการฟังเพลงด้วยเครื่องเล่นเอ็มพี-3 เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดความผิดปกติของการได้ยิน เช่นกัน

เมื่อไม่นานนี้ได้มีรายงานการศึกษาความผิดปกติจากการฟังเพลงด้วยเครื่องเล่นเอ็มพี-3 ในประเทศอังกฤษ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 16 – 34 ปี จำนวน 1,000 คน พบว่าร้อยละ 14 ของกลุ่มตัวอย่างใช้เครื่องเล่นเอ็มพี-3 เพื่อฟังเพลงมากถึงสัปดาห์ละ 28 ชั่วโมง และกลุ่มตัวอย่างหนึ่งในสามจะมีอาการผิดปกติที่มีเสียงดังในหูตลอดเวลา ลักษณะเช่นนี้เป็นดัชนีที่แสดงให้เห็นว่าประสาทรับการได้ยินกำลังถูกทำลาย ซึ่งผลมาจากการฟังเพลงที่มีเสียงดังเกินไป

1. จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าปัญหาที่สำคัญคือข้อใด
  - ก. การรายงานผลการฟังเพลงที่มีเสียงดังเกินไป
  - ข. วัยรุ่นฟังเอ็มพี-3 มากเกินไป
  - ค. ปัจจัยเสี่ยงต่อความผิดปกติของการได้ยิน
  - ง. โรงงานอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดเสียงดัง
2. จากสถานการณ์ นักเรียนควรตั้งเป้าหมายของการแก้ปัญหาอย่างไร
  - ก. ไม่ควรฟังเอ็มพี-3
  - ข. ไม่ควรอยู่ในแหล่งชุมชน
  - ค. ไม่ควรอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม
  - ง. ไม่ควรฟังเสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล

3. ถ้าจำเป็นต้องเลือกอยู่ในแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ เราจะเลือกอยู่ในแหล่งชุมชนใด

- ก. ชุมชนเมืองย่านอุตสาหกรรม
- ข. ชุมชนใกล้สนามบิน
- ค. ชุมชนใกล้แม่น้ำลำคลอง
- ง. ชุมชนชานเมือง

4. ข้อใดต่อไปนี้เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการรับฟังเครื่องเสียงและเอ็มพี-3 ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. ข้อดีคือทำให้เราได้รับรู้ข่าวสาร  
ข้อเสียคือทำให้หูตึงได้
- ข. ข้อดีคือทำให้เพลิดเพลิน  
ข้อเสียคือทำให้สิ้นเปลือง
- ค. ข้อดีคือทำให้สนุกสนาน  
ข้อเสียคือทำให้ติด
- ง. ข้อดีคือทำให้บ้านเราครึกครื้น  
ข้อเสียคือทำให้เพื่อนบ้านรำคาญ

5. ถ้าต้องตัดสินใจเลือกฟังเพลงเราจะมีวิธีเลือกวิธีใดดีที่สุด

- ก. ฟังเพลงในดิสโก้เทค
- ข. ฟังเพลงจากเอ็มพี-3
- ค. ฟังเพลงจากเครื่องเสียงที่บ้าน
- ง. ฟังเพลงจากเครื่องเสียงในรถยนต์

6. ถ้าเลือกฟังเพลงจากเอ็มพี-3 เป็นประจำ นักเรียนจะประเมินผลของการดำเนินการอย่างไร

- ก. ฟังเพลงที่มีหูฟังและไม่ดังเกิน 85 เดซิเบล
- ข. ฟังเพลงที่ดังมากๆ เพื่อความสนุกสนาน
- ค. ฟังเพลงที่ใช้หูฟังแล้วเปิดให้ดังสุดๆ
- ง. ฟังเพลงที่ใช้หูฟังเปิดเสียงดัง 95 เดซิเบล

## แบบวัดการคิดวิเคราะห์

### สถานการณ์

“ปัจจุบันภาษาไทยเราชบเซาไปมาก อันเนื่องมาจากความเห่อฝรั่ง ความจริงการ เรียนรู้ภาษาฝรั่งเป็นสิ่งจำเป็น เพราะเราต้องติดต่อกับฝรั่ง และตำรับตำราวิชาการต่างๆ ก็เป็น ภาษาฝรั่งแต่การเรียนควรเป็นการเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ มิใช่เรียนเพื่อมาละ เลิก หรือลืม ภาษาไทย หรือเอาภาษาฝรั่งมาใช้แทนภาษาไทย คำฝรั่งคำใดที่มีความหมายตรงกับภาษาไทย เราก็ควรแปลมาเป็นไทย คำใดที่ไม่มีในภาษาไทย อย่างเช่นศัพท์วิชาการต่างๆ จะใช้ทับศัพท์ก็ สมควร”

1. ข้อใดไม่ปรากฏในสถานการณ์ข้างต้น
  - ก. การเสนอประเด็นปัญหา
  - ข. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
  - ค. การแสดงผลของปัญหา
  - ง. การเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
  
2. ข้อใดมีความเห็นต่างจากสถานการณ์ข้างต้น
  - ก. คนไทยควรใช้ภาษาฝรั่งเป็นภาษากลาง
  - ข. คนไทยควรเรียนภาษาฝรั่งเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่
  - ค. คนไทยควรรับภาษาฝรั่งมาใช้อย่างเหมาะสม
  - ง. คนไทยควรเลือกใช้ความรู้ด้านภาษาให้เกิดประโยชน์สูงสุด
  
3. จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อใดคือสิ่งที่ต้องมาควบคู่กันจึงจะเกิดผลดี
  - ก. ภาษา – คนไทย
  - ข. ความสามารถในการพูด – ความเห่อฝรั่ง
  - ค. ตำรา – ภาษาฝรั่ง
  - ง. วัฒนธรรมต่างชาติ – การเลือกใช้

4. ข้อความใดเป็นสาระสำคัญของสถานการณ์ข้างต้น

- ก. คนไทยควรใช้ภาษาไทยมากกว่าภาษาฝรั่ง
- ข. คนไทยควรเรียนรู้ภาษาฝรั่งเท่าที่จำเป็น
- ค. คนไทยควรรับภาษาฝรั่งมาใช้ที่เหมาะสม
- ง. คนไทยไม่ควรใช้แต่ภาษาฝรั่งจนไม่เห็นความสำคัญของคนไทย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

### สถานการณ์

คลองแสนแสบเป็นจำนวน 1 ใน 27 คลองของกรุงเทพมหานครที่เป็นคลองเก่าแก่ ในปัจจุบันคลองแสนแสบเป็นคลองหลักฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงเทพมหานคร เพราะไหลผ่านชุมชนและแหล่งที่อยู่อาศัยสำคัญหลายแห่ง ในชุมชนต่างๆ เหล่านี้ นอกจากจะมีอาคาร บ้านเรือนที่อยู่อาศัยและร้านค้าตั้งอยู่หนาแน่นแล้ว ยังมีโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานฆ่าสัตว์ คู่อ้อมรถและท่อระบายน้ำเสียอีกหลายแห่ง โดยแหล่งทิ้งน้ำเสียต่างๆ เหล่านี้ไม่ได้ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแต่ประการใด เป็นผลทำให้น้ำในลำคลองแสนแสบเน่าดำมีกลิ่นเหม็น ปริมาณน้ำเสียมีมากเกินไปกว่าธรรมชาติจะบำบัดได้ ระบบนิเวศในลำคลองจึงเสียสมดุล สัตว์น้ำหลายชนิดไม่สามารถอยู่อาศัยได้ คุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำจนแทบไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งนักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมได้กล่าวถึงประโยชน์หลักของลำคลองแสนแสบในปัจจุบันคงใช้ประโยชน์ได้เพียงเป็นแหล่งน้ำรองรับน้ำจากปัญหาน้ำท่วม การระบายน้ำเสียจากชุมชนและการใช้ประโยชน์จากการคมนาคมเท่านั้น

1. จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญ
  - ก. สัตว์น้ำหลายชนิดลดจำนวนลง ทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำ
  - ข. ปริมาณน้ำเสียมีมากส่งผลทำให้ธรรมชาติไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้
  - ค. แหล่งกำเนิดการเน่าเสียทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้
  - ง. โรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน ขาดการบำบัดน้ำเสียเป็นผลทำให้น้ำเน่าเสีย
2. ข้อใดเป็นข้อมูลที่สนับสนุนปัญหาดังกล่าวมากที่สุด
  - ก. น้ำเน่าเสียเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม
  - ข. ปริมาณน้ำเสียมีมากส่งผลทำให้สัตว์น้ำตาย
  - ค. คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำไม่สามารถใช้เพาะปลูกได้
  - ง. แหล่งน้ำเสียสามารถใช้ประโยชน์ได้บ้างเป็นบางครั้ง

3.“โรงงานอุตสาหกรรม ปล่อยน้ำเสียลงในแหล่งน้ำ ทำให้น้ำเกิดมลพิษและสิ่งมีชีวิตลดจำนวนลง” จากข้อความดังกล่าว นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. สิ่งมีชีวิตในน้ำตายทำให้แหล่งน้ำเกิดมลพิษ
- ข. ธรรมชาติเป็นสาเหตุทำให้แหล่งน้ำเกิดมลพิษ
- ค. แหล่งน้ำเกิดมลพิษเนื่องจากการกระทำของมนุษย์
- ง. แหล่งน้ำเกิดมลพิษเนื่องจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน

4.ถ้าแหล่งน้ำเกิดมลพิษอย่างรุนแรงแล้วเหตุการณ์ใดสำคัญที่สุด

- ก. ประชาชนได้รับความเสียหาย
- ข. คุณภาพน้ำอยู่ในระดับต่ำมาก
- ค. สัตว์น้ำในแหล่งน้ำลดจำนวนลง
- ง. ระบบนิเวศในแหล่งน้ำขาดความสมดุล

5.ถ้าแหล่งน้ำในท้องถิ่นของนักเรียนเกิดเน่าเสียเหมือนกับคลองแสนแสบ ข้อใดเป็นความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาดังกล่าว

- ก. บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่คลองแสนแสบ
- ข. งดการทิ้งน้ำเสียลงคลองแสนแสบ
- ค. ยกเลิกการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมริมฝั่งคลองแสนแสบ
- ง. เพิ่มออกซิเจนในคลองแสนแสบอย่างสม่ำเสมอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

ชื่อ	สังกัด/หน่วยงาน
1. นางศิริลักษณ์ ขอเจริญ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ / สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2
2. นางสาวพรทิพย์ จิวสีบพงษ์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ /ข้าราชการบำนาญ
3. นางพัฒนา ศิริภรณ์มณะ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ /สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1
4. นายประเสริฐ สุภีรักษ์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ / สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 1
5. รองศาสตราจารย์ ดร.พนมพร เผ่าเจริญ	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยรัตน์ ปรานี	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
7. นายฟุ้ง เหล่าชัย	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ /ข้าราชการบำนาญ
8. ดร.ดวงใจ สีเขียว	คณะศึกษาศาสตร์/มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
9. ดร.ประกอบ กรณีกิจ	คณะครุศาสตร์ / จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10. ดร.จินตวีร์ มั่นสกุล	คณะครุศาสตร์ / จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
11. ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ	คณะครุศาสตร์ / จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิเวศน์ คำรัตน์	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
13. รองศาสตราจารย์ วันทนา จันทพันธ์	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
14. รองศาสตราจารย์ จินตนา ณ สงขลา	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
15. นายภาณุพงษ์ คงจันทร์	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
16. ดร. สุชาติพงษ์ งามนิล	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
17. นายสมเกียรติ แจ่มสว่าง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ / สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2
18. ดร.สายชล เทียนงาม	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
19. ดร.คมกริบ ธีรานูรักษ์	โรงเรียนอนุบาลธีรานูรักษ์
20. ดร.สุนทร เทียนงาม	คณะครุศาสตร์ / มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสุภาพร จันทร์ดอกไม้ เกิดวันพุธที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2512 ที่บ้านเลขที่ 3/6 ตำบลปากน้ำโพ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษาในโครงการคุรุทายาทวิทยาลัยครูนครสวรรค์ เมื่อปีการศึกษา 2535 และการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2539 จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2549 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครสวรรค์ เขต 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย