

การพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางสาวสุพัตรา แสงสุวรรณ

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-2643-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A THINKING ABILITY SCALE FOR
MATHAYOMSUKSA THREE STUDENTS

Miss Suphattra Saengsuwan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Measurement and Evaluation

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

ISBN 974-14-2643-7

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดย นางสาวสุพัตรา แสงสุวรรณ
สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณีฎฐภรณ์ หลาวทอง

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์สิทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอมอร จังศิริพรปกรณ์)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณีฎฐภรณ์ หลาวทอง)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อวยพร เรืองตระกูล)

สภามหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุพัตรา แสงสุวรรณ: การพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(DEVELOPMENT OF A THINKING ABILITY SCALE FOR MATHAYOMSUKSA THREE
STUDENTS) อ. ที่ปรึกษา: ผศ. ดร.ณัฐภรณ์ หลาวทอง, 194 หน้า. ISBN974-14-2643-7

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ (3) เพื่อสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด 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 และคิดวิจารณ์ มีรูปแบบการตอบเป็นแบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบค่าความยาก อำนาจจำแนก ค่าพหาวามิเตอร์ความชันของข้อคำถาม ค่าโอกาสการตอบถูก และค่าความเที่ยง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป TAP 6.63 โปรแกรม MULTILOG 7.0.3 โปรแกรม SPSS11 และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองโดยใช้โปรแกรม LISREL 8.54 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ได้แบบวัดฉบับที่ 1 วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ข้อ ฉบับที่ 2 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ คิดสังเคราะห์ จำนวน 13 ข้อ และคิดวิจารณ์ จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งฉบับมีข้อสอบ จำนวน 34 ข้อ

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่า ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ มีดัชนีคุณภาพดังนี้ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.17 - 0.35 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.38 ค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.82 ฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์มี ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.56 - 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.59 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.75 คิดสังเคราะห์มี ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 - 0.64 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.72 คิดวิจารณ์ มี ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.37 - 0.63 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.60

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ พบว่า ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ มีดัชนีคุณภาพดังนี้ มีค่าพหาวามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม α อยู่ระหว่าง 0.48 - 12.54 ฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์มีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.94 ค่าความยาก(b) อยู่ระหว่าง -1.30 - 0.25 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.00 - 0.29 คิดสังเคราะห์มี ค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.52 - 2.06 ค่าความยาก(b) อยู่ระหว่าง -0.66 - 1.92 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.08 - 0.29 คิดวิจารณ์ มีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 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 คิดสังเคราะห์และคิดวิจารณ์ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าไค-สแควร์เท่ากับ 4.20, 10.21, 30.71 และ 8.16 ตามลำดับ ที่องศาอิสระเท่ากับ 10, 19, 49 และ 16 ตามลำดับ มีค่าความน่าจะเป็น เท่ากับ .938, .948, .901 และ .944 ตามลำดับ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน(GFI) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว(AGFI) เท่ากับ 1 ทุกโมเดล และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ(RMR) เท่ากับ .0037, .0059, .0096 และ .0060 ตามลำดับ

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

ภาควิชา.....วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....
สาขาวิชา.....การวัดและประเมินผลการศึกษา.....
ปีการศึกษา.....2549.....

ลายมือชื่อผู้คิด.....สุพัตรา แสงสุวรรณ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

478 37556 27: MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION
KEY WORD: THINKING ABILITY SCALE/ ANALYSIS THINKING/ SYNTHESIS THINKING/
CRITICAL THINKING/ CREATIVE THINKING

SUPHATTRA SAENG SUWAN: DEVELOPMENT OF A THINKING ABILITY SCALE
FOR MATHAYOMSUKSA THREE STUDENTS. THESIS ADVISOR: ASST. PROF.
NUTTAPORN LAWTHONG, Ph.D. 194 pp. ISBN 974-14-2643-7

The purposes of this research were (1) to develop a thinking ability scale for mathayomsuksa three students. (2) to investigate a quality of the thinking ability scale. (3) to construct national norms and local norms from the thinking ability scale. The sample consisted of 2,532 mathayomsuksa three students. The research instrument consisted 2 parts; part 1 used to test creative thinking in essay test form and part 2 used to test analysis thinking, synthesis thinking and critical thinking in multiple choice test form. Data were analyzed by items analysis; level difficulty, discrimination power, reliability coefficient, slope parameter and guessing parameter through TAP 6.63, MULTILOG 7.0.3, SPSS 11 and confirmatory factor analysis through LISREL 8.54. Major results of the study were as follow: 1. The developing of the thinking ability scale for mathayomsuksa three students consisted of 2 parts; part 1 creative thinking scale of 4 items and part 2 of 34 multiple choice items; analysis thinking scale of 11 items, synthesis thinking scale of 13 items and critical thinking of 10 items.

2. The items analysis of the scale by The Classical Test Theory showed in creative thinking scale providing level difficulty of the items in the ranged of 0.17-0.35, discrimination power of the items in the ranged of 0.26-0.38, Cronbach's alpha reliability coefficient of 0.82. The analysis thinking scale provided level difficulty of the items in the ranged of 0.56-0.76, discrimination power of the items in the ranged of 0.40-0.59, KR 20 reliability coefficient of 0.75. The synthesis thinking scale provided level difficulty of the items in the ranged of 0.36-0.72, discrimination power of the items in the ranged of 0.29-0.64, KR 20 reliability coefficient of 0.72. In addition, the critical thinking scale provided level difficulty of the items in the ranged of 0.40-0.60, discrimination power of the items in the ranged of 0.37-0.63, KR 20 reliability coefficient of 0.60.

3. The items analysis of the scale by The Item Response Theory showed in creative thinking scale providing slope parameter in the ranged of 0.48-12.54. The analysis thinking scale provided discrimination parameter in the ranged of 0.50-0.94, difficulty parameter in the ranged of -1.30- 0.25, guessing parameter in the ranged of 0.00-0.29. The synthesis thinking scale provided discrimination parameter in the ranged of 0.52 - 2.06, difficulty parameter in the ranged of -0.66 - 1.92, guessing parameter in the ranged of 0.08 - 0.29. In addition, the critical thinking scale provided discrimination parameter in the ranged of 0.50-0.98, difficulty parameter in the ranged of -0.47-1.56, guessing parameter in the ranged of 0.00- 0.26.

4. The construct validity was confirmed by using the second order confirmatory factor analysis through LISREL 8.54. The results indicated the creative thinking model, the analysis thinking model, the synthesis thinking model and the critical thinking model were fit to the empirical data. The models provided the chi-square statistics of 4.20, 10.21, 30.71 and 8.16, the degree of freedom of 10, 19, 49 and 16, the probability of .938, .948, .901 and .944, GFI and AGFI of 1 all models, and RMR of .0037, .0059, .0096 and .0060.

5. The National Norms were the starting at T22 in creative thinking score, the ranged of T21 - T67 in analysis thinking score, the ranged of T20 - T70 in synthesis thinking score, and the ranged of T25 - T70 in critical thinking score.

Department: Educational Research and Psychology
Field of Study: Educational Measurement and Evaluation
Academic Year: 2549

Student's Signature:SUPHATTRA.....
Advisor's Signature: *Nuttaporn Lawthong*
Co- Advisor's Signature:

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความเมตตา และเอาใจใส่อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธรรมนูญ หลาวทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์ ที่คอยแนะนำและ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ คณาจารย์ในภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ต่างๆ ที่ได้รับ ตลอดเวลาของการเข้าศึกษาในภาควิชา

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลา แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบเครื่องมือให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง อาจารย์ผู้ประสานงาน และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือและความตั้งใจในการทดลองใช้เครื่องมือ และการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณเสกสรร จำปาทอง คุณภุชิต วาจาบัณฑิตย์ คุณโรสนี บินสะมะแอ คุณศิริวรรณ แก้วฟอง คุณจุฑา ธรรมชาติ คุณอัญชลี แซ่ตระกูล คุณนริศรา เสือคล้าย คุณสุชาดา ไรจนาศัย คุณอาทิกา เพชรทับ คุณโคมประภา คำชา และ เพื่อน พี่ น้อง ในคณะครุศาสตร์ สำหรับคำแนะนำ ความช่วยเหลือ ความห่วงใย และกำลังใจที่มีให้เสมอมา

ท้ายสุดนี้ ขอขอบคุณความรักที่ยิ่งใหญ่ ความห่วงใย กำลังใจ ทุนทรัพย์ ของคุณพ่อเตย คุณแม่ทัศนีย์ พี่ชาย พี่สุพัฒน์พงศ์ แสงสุวรรณ ซึ่งเป็นแรงผลักดันอันมหาศาลของความสำเร็จครั้งนี้ ความดีที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ ขอมอบให้แก่ทุกท่านที่เอ่ยมมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามเชิงปฏิบัติการ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถการคิด.....	11
ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดความสามารถการคิด.....	30
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	67
ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ.....	69
ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	85
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน.....	89
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดความสามารถการคิดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง	94

	หน้า
ตอนที่ 3 ผลการสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และ ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms)	118
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	127
สรุปผลการวิจัย.....	129
อภิปรายผลการวิจัย.....	139
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	142
รายการอ้างอิง.....	144
ภาคผนวก.....	150
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	151
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบ.....	155
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ.....	160
ภาคผนวก ง คู่มือ แบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	167 177
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	194

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สรุปขั้นตอนการคิดวิจารณ์ญาณของผู้เชี่ยวชาญ.....	25
2.2	สรุปตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์.....	38
2.3	สรุปแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และคิด สังเคราะห์จากต่างประเทศ.....	45
2.4	สรุปแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณจาก ต่างประเทศ.....	53
2.5	สรุปแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์จาก ต่างประเทศ.....	64
2.6	สรุปแบบวัดความสามารถการคิดต่างๆจากวิทยานิพนธ์.....	65
3.1	จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามภาค.....	68
3.2	จำนวนข้อสอบของแบบวัด ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์.....	75
3.3	จำนวนข้อสอบของแบบวัดฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ.....	76
3.4	การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย ก่อนการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 2 คิด วิเคราะห์.....	78
3.5	การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย ก่อนการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 2 คิด สังเคราะห์	79
3.6	การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย ก่อนการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 2 คิดวิจารณ์ญาณ.....	79
3.7	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบรายข้อ และค่าความเที่ยงของ แบบวัดคิดสร้างสรรค์.....	81
3.8	การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย หลังการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์.....	81
3.9	การคัดเลือกข้อสอบในแต่ละการคิด.....	82
4.1	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดสร้างสรรค์จำแนกตามภาค.....	89
4.2	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดวิเคราะห์จำแนกตามภาค.....	90
4.3	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดสังเคราะห์จำแนกตามภาค.....	92
4.4	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดวิจารณ์ญาณจำแนกตามภาค.....	93
4.5	วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบความเรียง ความคิดสร้างสรรค์.....	94

ตารางที่	หน้า
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายชื่อของแบบวัดคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีตอบสนอง สนองข้อสอบ(IRT).....	95
4.7 การคัดเลือกข้อสอบในแต่ละการคิด.....	96
4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคิดสร้างสรรค์ และเมทริกซ์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ	99
4.9 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบ คิดสร้างสรรค์.....	100
4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคิดวิเคราะห์ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ	104
4.11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบ คิดวิเคราะห์.....	105
4.12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคิดสังเคราะห์ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ	109
4.13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบ คิดสังเคราะห์.....	110
4.14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคิดวิจารณ์ญาณ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ	114
4.15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบ คิดวิจารณ์ญาณ.....	115
4.16 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และคะแนนปกติวิสัย ระดับท้องถิ่น(Local Norms) ของแบบวัดคิดสร้างสรรค์.....	119
4.17 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และคะแนนปกติวิสัย ระดับท้องถิ่น(Local Norms) ของแบบวัดคิดวิเคราะห์.....	123
4.18 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และคะแนนปกติวิสัย ระดับท้องถิ่น(Local Norms) ของแบบวัดคิดสังเคราะห์.....	124
4.19 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และคะแนนปกติวิสัย ระดับท้องถิ่น(Local Norms) ของแบบวัดคิดวิจารณ์ญาณ.....	125

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การปฏิบัติตามกระบวนการคิดตามแนวคิดของจอห์นสัน(2002).....	12
2.2	องค์ประกอบความสามารถการคิดวิเคราะห์.....	16
2.3	องค์ประกอบความสามารถการคิดสังเคราะห์.....	18
2.4	องค์ประกอบความสามารถการคิดวิจารณ์.....	25
2.5	แผนภูมิการคิดตามแนวคิดของกรูติกและรัตนิค.....	28
2.6	องค์ประกอบความสามารถการคิดสร้างสรรค์.....	29
3.1	ลักษณะเครื่องมือ.....	72
3.2	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	73
3.3	ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ.....	84
4.1	กราฟคะแนนคิดสร้างสรรค์.....	90
4.2	กราฟคะแนนคิดวิเคราะห์.....	91
4.3	กราฟคะแนนคิดสังเคราะห์.....	92
4.4	กราฟคะแนนคิดวิจารณ์.....	93
4.5	โมเดลคิดสร้างสรรค์.....	102
4.6	โมเดลคิดวิเคราะห์.....	107
4.7	โมเดลคิดสังเคราะห์.....	112
4.8	โมเดลคิดวิจารณ์.....	117

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากความก้าวหน้าของโลกในยุคโลกาภิวัตน์ การศึกษาเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้แต่ละสังคมพัฒนา ดังนั้นจึงถือได้ว่าความเข้มแข็งทางการศึกษาสามารถเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของประเทศ สำหรับกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เมื่อวิเคราะห์ถึงข้อเท็จจริงจะพบว่า ประเทศเหล่านั้นให้ความสำคัญกับการศึกษาของเยาวชนในชาติเป็นอย่างมาก เพราะถือว่าเยาวชนคือกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ และสำหรับประเทศไทย ผู้บริหารประเทศได้ให้ความสำคัญในเรื่องการศึกษาของเยาวชน หลายฝ่ายได้พยายามอย่างยิ่งในการส่งเสริมและพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ จึงมีนโยบายการปฏิรูปการศึกษาเกิดขึ้น ถึงแม้ปัจจุบันการปฏิรูปการศึกษายังไม่สมบูรณ์ แต่ก็มีสิ่งที่แสดงถึงเจตนา รมณ์และความมุ่งมั่นในการพัฒนาการศึกษาของประเทศให้มีคุณภาพ เห็นได้จากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีความมุ่งหมายและหลักการตามมาตรา 6 ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น โดยยึดหลักการจัดการศึกษาตามมาตรา 8 คือ เป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาตินี้ เป็นแนวทาง ข้อกำหนดที่สำคัญที่จะทำให้การจัดการศึกษานั้นเป็นไปอย่างมีคุณภาพ เปรียบได้ว่า เมื่อกระบวนการจัดการมีคุณภาพแล้ว ผลผลิตที่ได้ย่อมมีคุณภาพตามมาด้วย การจัดการศึกษาก็เช่นเดียวกัน เมื่อระบบมีคุณภาพ ผู้เรียนย่อมเป็นผู้ที่ประกอบด้วยความสามารถ ความดี และมีความสุข พร้อมทั้งจะเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติ

สำหรับการจัดระบบประกันคุณภาพทางการศึกษานั้น ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 6 ว่าด้วยมาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา มาตรา 49 ได้กำหนดให้มีสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาหรือ สมศ. มีฐานะเป็นองค์การมหาชน ทำหน้าที่ควบคุมการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา จึงเป็นตัวกระตุ้นสถานศึกษาต้องประเมินตนเองเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ ตามกรอบคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของชาติ ซึ่งมีอุดมการณ์สำคัญของการจัดการศึกษาให้เป็นการศึกษาตลอดชีวิต และการสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยมุ่งให้เด็กมีพื้นฐานความรู้ที่ดีและพัฒนาความรู้ ความสามารถอยู่เสมอ ดังนั้นจึงต้องสร้างปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถบูรณาการสิ่งรอบตัว เพื่อเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) การประเมินคุณภาพโรงเรียนในรอบแรก จำนวน 17,562 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 49.1 ของสถานศึกษาทั่วประเทศ พบว่าผลการประเมินคุณภาพทางการเรียน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ มีคุณภาพดีเพียงร้อยละ 11.1 และเป็นมาตรฐานที่มีร้อยละความสำเร็จต่ำที่สุดจากการประเมินทั้งหมด 14 มาตรฐาน และการจัดกิจกรรมของสถานศึกษาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ มีคุณภาพร้อยละ 13.5 (แหล่งที่มา : http://www.onesqa.or.th/upload/195/FileUpload/1398_2097.pdf)

สอดคล้องกับรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 ของสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานพบว่า ความสามารถทางการคิดคำนวณ ความสามารถทางภาษา และความสามารถเชิงวิเคราะห์ นั้นมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 (แหล่งที่มา : http://bet.obec.go.th/gat_sat/bet_47.pdf) จากผลดังกล่าวทางสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) ได้กำหนดให้เป็นแนวทางการปฏิรูปด้านการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548) เนื่องจากผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำลง ความสามารถทางการคิดคำนวณ และการคิดวิเคราะห์ต้องปรับปรุง กระบวนการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ถูกลดความสำคัญลง และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้"เสนอว่าควรมีการกำหนดแนวนโยบายในการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อเร่งพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนมากขึ้น" (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2548)

จากการปฏิรูปด้านการเรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับความสามารถในด้านการคิด อันเป็นความถนัดเฉพาะบุคคล ส่งผลให้เครื่องมือที่จะใช้วัดความสามารถการคิด จะต้องสามารถวัดสิ่งอันเป็นผลจากความรู้อะและประสบการณ์ที่สั่งสมมาตั้งแต่อดีต ว่ามีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ และสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนหรือทำนายความสามารถที่เป็นตัวชี้แนะแนวทางการประกอบอาชีพในอนาคต การทราบถึงคุณสมบัติของผู้เรียนเรื่องดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมต่างๆ ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านการศึกษา เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา การทดสอบความสามารถหรือการทดสอบความถนัด เป็นอุปกรณ์ทางการศึกษาที่จำเป็นสำหรับโรงเรียน ผู้เรียนจะมีข้อมูลความสามารถ ความถนัด หรือข้อมูลเขาวงกตปัญญาประจำตัว เพื่อจะได้ทราบว่าตนเองมีความสามารถด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับใด เป็นข้อมูลที่ดีสำหรับครูผู้สอนที่จะพัฒนาผู้เรียนตามจุดประสงค์ของการจัดการศึกษา สมิท (Smith. M. S., 2005) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินความสามารถของนักเรียนเป็นส่วนที่สำคัญมากสำหรับระบบการศึกษา เมื่อเครื่องมือที่ใช้มีความ

เหมาะสม มีคุณภาพ จะถือได้ว่าเป็นการกำกับติดตาม และส่งเสริมผู้เรียนในมีความก้าวหน้าและประสบความสำเร็จในการเรียน สำหรับประเทศไทยได้กำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเยาวชนไทยใน มาตรฐานการศึกษาของชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548) มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์ ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก คนไทยเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข โดยประกอบด้วยตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) กำลังกาย กำลังใจที่สมบูรณ์ 2) ความรู้และทักษะที่จำเป็นและเพียงพอในการดำรงชีวิตและการพัฒนาสังคม 3) ทักษะการเรียนรู้และการปรับตัว ทักษะทางสังคม 4) คุณธรรม จิตสาธารณะและจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก จากตัวบ่งชี้ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายมาตรฐานการศึกษาของชาติ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสามารถเบื้องต้นในด้านการคิด ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์

สำหรับงานวิจัยทางการศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการคิดนั้น คอตทอน (Cotton, K. 2001) ได้กล่าวถึงความจำเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดให้กับผู้เรียนว่า เป็นทักษะที่มีความจำเป็นสำหรับมนุษย์ เพราะโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและพบว่าผู้เรียนในปัจจุบันขาดการพัฒนาทักษะทางด้านการคิดเป็นอย่างมาก และจากการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็วนี้ วินสไตน์ (Weinstein, C. E. 1996) ได้กล่าวในบทความการเตรียมนักเรียนสำหรับศตวรรษที่ 21 ว่า เป็นความน่ากลัวที่มีความน่าสนใจอยู่ด้วยสำหรับยุคที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี สิ่งที่สำคัญสำหรับการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมรับมือก็คือ การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ฝึกให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ และสิ่งที่จำเป็นต้องเน้นย้ำมากที่สุดคือความสามารถทางเชาว์ปัญญาและทักษะที่ผู้เรียนพึงมี ซึ่งความรู้ความสามารถในด้านนี้เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการสารสนเทศใหม่ที่มาพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำสารสนเทศนั้นมาใช้ในการดำเนินชีวิตได้ไม่ว่าจะเป็นด้านทักษะวิชาการ ทักษะสังคมหรือเกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพ รวมทั้งการเห็นคุณค่าในสารสนเทศรอบตัว และมีความสามารถเพียงพอในการจำแนกแหล่งการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ทราบว่าสิ่งใดที่มีประโยชน์ สิ่งใดที่อาจเป็นอันตราย รวมถึงการเลือกรับสื่อข้อมูลและการคบเพื่อนอีกด้วย และซิกมอนด์ (Zigmond's, 1990 อ้างถึงใน Fulk. B. M., 2003) เชื่อว่ากลุ่มผู้เรียนที่จำเป็นต้องได้รับการเอาใจใส่มากที่สุดในห้องเรียนก็คือ นักเรียนระดับ เกรด 9 หรือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั่นเอง ซิกมอนด์มีแนวคิดที่ว่านักเรียนในระดับนี้ อยู่ในช่วงรอยต่อของการเลือกระหว่างการศึกษาต่อในสายสามัญที่เน้นวิชาการซึ่งส่งผลต่อการจบการศึกษาโดยตรง หรือการศึกษาต่อในสายอาชีพที่เน้นทักษะเฉพาะ หรือการไม่ศึกษาต่อเลย ความสามารถในการคิดของผู้เรียนก็จะเป็นสิ่งหนึ่งซึ่งช่วยในการตัดสินใจเลือกทางเลือกได้อย่างเหมาะสม และการเรียนในชั้นปีนี้เป็นปีที่สำคัญ เมื่อผู้

เรียนขาดความรับผิดชอบ อาจทำให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนได้ ดังนั้นนอกจากการควบคุม ดูแลตนเองแล้ว ความสนใจ การเฝ้าติดตามเอาใจใส่ของครู ก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในด้านนี้

ถึงแม้ว่าความสามารถในด้านการคิดเป็นหรือการมีทักษะการคิด เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความสามารถทางสมอง ซึ่งแตกต่างกันไปในผู้เรียนแต่ละคน แต่กระบวนการเรียนการสอนก็สามารถฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดทักษะเพิ่มขึ้นได้ เพื่อความเข้าใจในความสามารถและจำแนกผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งได้ข้อมูลที่เป็นสารสนเทศที่ถูกต้องแก่สถานศึกษาในการแก้ไขข้อบกพร่องและใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ จึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการวัดความสามารถทางการคิดที่เหมาะสม สมพร สุทัศนีย์ (2545) ได้กล่าวว่า การวัดโดยใช้การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบการวัดพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณลักษณะภายในของบุคคล โดยวิธีการเสนอสิ่งเร้า หรือสภาพการณ์ เพื่อให้บุคคลแสดงพฤติกรรม แล้ววัดพฤติกรรมนั้นๆ เป็นวิธีที่ซับซ้อน และการคิด เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ซึ่งเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต และไม่สามารถสัมผัสวัดได้โดยตรง ต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัด และเพื่อประสิทธิภาพในการวัดนั้น เครื่องมือจะต้องมีคุณภาพทั้งความเที่ยงและความตรง ทำให้สามารถนำผลที่ได้เป็นตัวบ่งชี้และทำนายพฤติกรรมของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

การวัดและประเมินผลทางการคิดส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดย เอนนิส (Ennis, R. H. 1993) ได้กล่าวว่า ครูผู้สอนสามารถใช้การวัดและการประเมินผลในการวินิจฉัยระดับความสามารถการคิดของผู้เรียน เพื่อทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และครูผู้สอนจะได้จัดเตรียมกิจกรรมที่เหมาะสม และช่วยในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน รวมทั้งเป็นการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทราบระดับศักยภาพของตนเอง ทำให้ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง เจนดัล และ แม็คคิฟเฟิร์ท (Gendal. M. and McGiffert. L, 2003) ได้กล่าวว่าการที่เราใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ เหมือนการทดสอบยาที่ช่วยในการวินิจฉัยและรักษาคนไข้ ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือการวัดที่ใช้ในการศึกษา ก็จะสามารถช่วยทำให้เรามั่นใจในสุขภาพวิชาการของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ยังเป็นการให้สารสนเทศในการตรวจสอบคุณภาพของสถานศึกษา จากความสามารถทางการคิดของผู้เรียน ทำให้ทราบถึง ประสิทธิภาพของสถานศึกษาและรู้ว่าอยู่ในระดับที่กำหนดไว้หรือไม่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบวัดความถนัดหรือแบบวัดความสามารถไว้ ดังนี้ 1) ใช้ในการสอบคัดเลือก การสอบคัดเลือกนอกจากจะใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว เพื่อความยุติธรรมในการคัดเลือก มักนิยมใช้แบบวัดความถนัดหรือวัดความสามารถควบคู่ไปด้วย จึงจะได้บุคคลที่เป็นคนดี และเป็นคนเก่ง 2) เพื่อใช้แยกประเภทนักเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ครูผู้สอนควรทราบระดับความ

สามารถของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อสามารถแยกผู้เรียนเหล่านั้นออกเป็นกลุ่มๆ ได้ แล้วจัดกระบวนการสอนที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม 3) การวินิจฉัยความสามารถ ซึ่งเป็นประโยชน์หลักของแบบวัดประเภทนี้ โดยการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาสาเหตุ หรือต้นกำเนิดของความเก่ง-อ่อนในการเรียน ครูสามารถส่งเสริมในด้านดีให้ดียิ่งขึ้น และแก้ไขด้านอ่อนให้ตรงจุด 4) ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จ แบบสอบนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือทำนายความสำเร็จในการศึกษาของผู้เรียนได้ และยังเป็น การแนะแนวทางเลือกการศึกษาต่อ รวมถึงการประกอบอาชีพได้ 5) การวัดพัฒนาการ เป็นการวัดแบบวัดนี้เพื่อต้องการทราบความสามารถของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นจากก่อนเรียน กับหลังเรียน ทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์มากเพราะเป็นการเปรียบเทียบความสามารถของตนเองกับตนเอง 6) ใช้ในการประเมินผลการศึกษา เป็นการประเมินสรุปคุณภาพของสถานศึกษาว่ามีคุณภาพการศึกษาระดับใด 7) ใช้ในการวิจัยต่างๆ

จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถพื้นฐานที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยต้องเข้าไปปฏิรูปตั้งแต่ระดับรากหญ้า นั่นก็คือนักเรียนรายบุคคล โดยเริ่มจากหาระดับทางการคิดที่เป็นอยู่จริง ดังนั้นสิ่งที่ช่วยบ่งบอกระดับการพัฒนาความสามารถในด้านนี้ก็คือการมีเครื่องมือการวัด ที่มีคุณภาพ ให้สารสนเทศที่ถูกต้อง เหมาะสม และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการประเมินเพื่อพัฒนาและแก้ไขความสามารถของผู้เรียน ปัจจุบันพบว่า มีนักวิจัยได้พัฒนาเพียงแบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์เท่านั้น (นฤมล พันธุ์พาณิชย์, 2547; วราภรณ์ ไบภักดี, 2547; ชอบกิจ กนกหงส์, 2547; สุกัญญา ชาญพนา, 2545; ธัญสิดา อินตา, 2545; ปิยวดี คงช่วย, 2543; อุไรวรรณ หาญวงศ์, 2540; ชาลิตี เอี่ยมศรี, 2536; ประเทืองทิพย์ นวพรไพศาล, 2535) ซึ่งสถานศึกษายังขาดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถการคิดของผู้เรียนที่ครอบคลุมการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ และคิดสร้างสรรค์ ที่เป็นมาตรฐาน และมีรูปแบบทันสมัย เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน ทำให้ครูผู้สอนไม่ทราบระดับความสามารถในการคิดของนักเรียนที่แท้จริงได้อย่างครบถ้วน และขาดข้อมูลที่ใช้เพื่อการพัฒนาความสามารถการคิดของผู้เรียน และหากครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในแต่ละองค์ประกอบการคิด ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ และคิดสร้างสรรค์ อย่างชัดเจนแล้ว ย่อมจะส่งผลต่อการนำเครื่องมือในการวัดความสามารถทางการคิดต่าง ๆ ไปใช้โดยขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ และการคิดสร้างสรรค์ และจัดทำคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถการคิดสำหรับครูผู้สอนและสถานศึกษา โดยผลข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบวัด สามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยความสามารถและพัฒนาการของผู้เรียน การพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียน นอกจากนี้สามารถนำไปใช้ในกระบวนการวิจัย และใช้ในการประเมินคุณภาพของ

สถานศึกษาได้อีกด้วย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพสถานศึกษา เป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เกี่ยวข้องว่าสถานศึกษาจะสามารถจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ และผลิตผู้เรียนที่เป็นคนดี มีศักยภาพในการพัฒนาตนเองและเป็นผู้ที่มีทักษะความสามารถในด้านการคิด และนำทักษะนั้นไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ และการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับนี้ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ สร้างจากแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom. B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ด้านการคิดวิจารณ์ สร้างจากแนวคิดจากแบบวัด The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP) และในด้านการคิดสร้างสรรค์ สร้างจากแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance) จากแบบวัด Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) รูปแบบ Creativity in History Test (CHT)
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2,532 คน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามปฏิบัติการ

แบบวัดความสามารถการคิด หมายถึง แบบวัด ที่ใช้วัดความสามารถทางสมองของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์

ความสามารถการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ตามแต่ละองค์ประกอบ และสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การใช้เทคนิคและแสดงหลักการในการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน โดยสร้างจากแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom, B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ (Multiple-choice Test) 4 ตัวเลือก ในการวัดความสามารถในการวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ในแง่มุมต่างๆ โดยสามารถวิเคราะห์แบบรวบยอด หรือแบบแยกให้หาความสำคัญเป็นตอนๆ ได้
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้อง ระหว่างคุณลักษณะสำคัญ และ ค้นหาความสัมพันธ์ ของสิ่งของ 2 สิ่ง หรือ 2 เรื่องใดๆเป็นอย่างน้อย ซึ่งต้องมีความหมายนัยสำคัญ หรือมีอิทธิพลเด่นชัดอย่างสมเหตุสมผล
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ รวมทั้งการค้นหาหลักการ ที่ทำให้สามารถอยู่รวมกันเป็นเอกรูปร่างได้

ความสามารถการคิดสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดโดยการผสมผสานรวมกันขององค์ประกอบอย่างกลมกลืนจนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีเอกลักษณ์และคุณสมบัติเฉพาะ โดยสร้างจากแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom, B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ (Multiple-choice Test) 4 ตัวเลือก ในการวัดความสามารถการคิดสังเคราะห์ 3 ด้าน คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มาผสมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตผล หรือการกระทำใหม่ ที่สามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลอื่นได้
2. การสังเคราะห์แผนการ เป็นการกำหนดแนวทาง และขั้นตอนในการปฏิบัติงานใดๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์ และมาตรฐานที่กำหนดไว้
3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการนำเอาความสำคัญ และหลักการต่างๆมาผสมเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งสำเร็จหน่วยใหม่ มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม

อย่างสมเหตุสมผล รวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไข การอธิบาย การให้ความหมาย ขยายความตามแนวใหม่ การสร้างสมมติฐาน การให้ความเห็น การกำหนดวิธีพิสูจน์ ตรวจสอบสมมติฐานและทฤษฎี และการอนุมาน สรุปเรื่องราวตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

ความสามารถการคิดวิจารณ์ หมายถึงความสามารถในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ โดยใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ (Multiple-choice Test) 4 ตัวเลือก โดยประยุกต์จากแบบวัด The Collegiate Assessment of American Proficiency (CAAP) ในส่วนของการวัดความสามารถการคิดวิจารณ์ ซึ่งวัดจากองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบได้แก่

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล เป็นความสามารถในการระบุประเด็นที่จำเป็นในข้อโต้แย้ง ซึ่งจะรวมไปถึงสมมติฐาน ข้ออ้าง และข้อสรุป ตลอดจนความสามารถในการที่จะบอกถึงความไม่ถูกต้องของเหตุผลหรือการอ้างประเด็นที่เกินความเป็นจริง หรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวไว้ การอุปมาอุปไมย และแนวคิดที่หลากหลายในเรื่องต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความสามารถในการลำดับขั้นตอนก่อน – หลังของข้อโต้แย้ง รวมไปถึงความสัมพันธ์ของการอ้างหลักฐาน ข้อโต้แย้ง และข้อสรุปย่อยอีกด้วย

2. การประเมินการให้เหตุผล เป็นความสามารถในการประเมินประเด็นต่างๆ ในข้อโต้แย้งภายใต้พื้นฐานความคงเส้นคงวา ความตรง และน้ำหนักของสิ่งที่จะมาช่วยสนับสนุน ในเหตุผลที่ให้ และความสามารถในการประเมินข้อมูลบนพื้นฐาน ของความตรงประเด็นและคงเส้นคงวาของสิ่งนั้น และเพื่อตัดสินใจในความเพียงพอของสิ่งต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการประเมินการตอบข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของความตั้งใจ ความเหมาะสมและน้ำหนักของความสำคัญ

3. การขยายเหตุผล เป็นทักษะในการใช้ข้อกำหนดที่ให้ ที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกัน ตลอดจนทักษะในการรู้ถึงขอบข่ายของการที่จะนำข้อโต้แย้งไปใช้ ความสามารถในการที่จะพัฒนาหรือรู้ถึงข้อโต้แย้งที่อยู่บนพื้นฐาน ข้ออุปมาอุปไมย นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการปรับข้อโต้แย้งที่จะทำให้ข้อโต้แย้งให้เข้มแข็ง - อ่อนด้อยลง หรือช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในข้อโต้แย้งนั้น

ความสามารถการคิดสร้างสรรค์ หมายถึงความสามารถในการคิดแนวแปลกๆ ในการดัดแปลงสิ่งต่างๆที่เคยเรียนรู้มาแล้วออกมาได้มากที่สุด และแนวคิดนั้นนำมาใช้ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มีประโยชน์หรืออาจทำให้สิ่งที่มีอยู่แล้ว มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมและไม่ซ้ำแบบใครเป็นความคิดหลายแง่มุม โดยประยุกต์จากแนวคิดของทอร์เรนซ์ (Torrance) ที่ชื่อว่า Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) รูปแบบ Creativity in History Test (CHT) มีรูปแบบการตอบแบบความเรียง (Essay Test) ซึ่งวัดองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ

1. การคิดคล่อง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบให้ได้คล่องแคล่ว รวดเร็วในเวลาจำกัด ปริมาณความคิดไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน ภายในเวลาที่กำหนด
2. การคิดริเริ่ม เป็นความสามารถในการคิดที่แสดงความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเห็นของบุคคลอื่นและเป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับใครในกลุ่ม อาจเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เป็นสิ่งใหม่
3. การคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ หลายแนวทาง

ความตรงตามเนื้อเรื่อง (Content Validity) หมายถึงความสามารถในการวัดกลุ่มตัวอย่าง เนื้อเรื่อง วัดได้ครอบคลุมและเป็นตัวแทนของเนื้อหาความสามารถการคิด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความเหมาะสมของนิยามและขอบเขตของความสามารถการคิด จากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการคิดที่ต้องการมุ่งวัด (Item-objective Congruency Index: IOC)

ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถในการวัดได้ตรงตามความสามารถการคิด ผลการวัดมีความสอดคล้องกับโครงสร้างและความหมายทางทฤษฎีของความสามารถการคิด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบเชิงยืนยัน (Confirm Factor Analysis: CFA) จากโปรแกรม LISREL

ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) หมายถึง ความสอดคล้องภายในของคะแนนที่ได้จากการใช้แบบวัดความสามารถการคิด ซึ่งคำนวณโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha coefficient) สำหรับแบบวัดหลายตัวเลือก (Multiple-choice) และวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20: KR 20) สำหรับแบบวัดความเรียง (Essay) และวาดภาพ

ทฤษฎีการตอบสนองของข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) หมายถึง ทฤษฎีการวัดที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ในบุคคล (Latent trait or ability) กับผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถามโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve: ICC) ซึ่งมีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบวัดความสามารถการคิดที่มีคุณภาพสำหรับการวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์
2. เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำแบบวัดความสามารถการคิดไปใช้ในการวัดและประเมินความสามารถการคิดของนักเรียน
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักการศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่จะนำแบบวัดความสามารถการคิดไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดให้กับนักเรียน
4. ได้ปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงระดับความสามารถการคิดของนักเรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 3) เพื่อสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิดในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเนื้อหาโดยจำแนกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการคิด

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดความสามารถในการคิด

2.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking Test)

2.2 แบบวัดการคิดสังเคราะห์ (Synthesis Thinking Test)

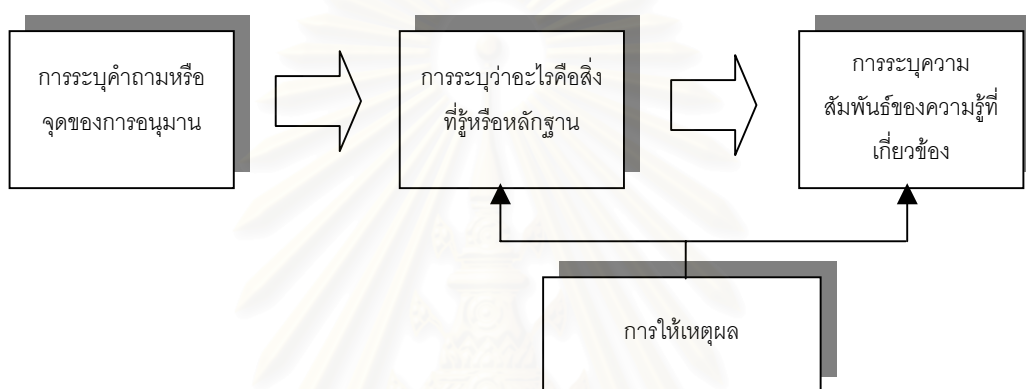
2.3 แบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking Test)

2.4 แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Test)

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถการคิด

นักวิชาการมีความเชื่อว่าคุณลักษณะพิเศษที่ทำให้มนุษย์เหนือกว่าสัตว์ประเภทอื่นและเหนือกว่ามนุษย์ด้วยกันเอง คือ มนุษย์มีทักษะและความสามารถทางการคิด ผู้ที่มีความสามารถการคิดระดับสูง มีเหตุมีผล มีความคิดสร้างสรรค์ มีวิจารณ์ญาณในการพิจารณาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ย่อมเป็นผู้ที่ได้รับการยกย่องจากสังคม ดังจะเห็นได้ว่าในสังคมที่มีความเจริญก้าวหน้ามักจะมีนักคิดอยู่เป็นจำนวนมาก เนื่องจากความสามารถในด้านการคิดจะเป็นสิ่งผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นพื้นฐานในการพัฒนาในด้านอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการแพทย์ ด้านการศึกษา ด้านเศรษฐกิจ หรือด้านการเมืองการปกครอง ดังนั้นในสังคมที่มีเยาวชนที่มีด้านทักษะการคิดที่ดีเยี่ยมเป็นสังคมที่มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาสังคมด้วย ซึ่งการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถการคิดของเยาวชนให้ดีขึ้นนั้นมาจากการจัดการเรียนการสอน โดยครูสามารถสอดแทรกการพัฒนาการคิดในทุกรายวิชาและใช้การคิดเป็นทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวสำหรับอนาคต เข้าใจในสิ่งรอบตัว สามารถคิด จินตนาการ วิเคราะห์และสังเคราะห์สาเหตุของสถานการณ์ปัญหาได้ ตลอดจนหาแนวทางแก้ไขได้อย่างเหมาะสม

จอห์นสัน (Johnson, A.P., 2002) ได้กล่าวว่า ความสามารถทางการคิดเป็นสิ่งที่แสดงออกมาจากกระบวนการทางสมองตามลักษณะที่ต่างกันไม่ว่าจะเป็นการคิดการอนุมานหรือการสรุป ความสามารถทางการคิดจึงเป็นกระบวนการทางปัญญาที่รวบรวมสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่สังเกตได้จากหลักฐานและความรู้แล้วสรุปเป็นผลทางความคิดที่มีต่อสิ่งนั้น ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียด หรือทำนายพฤติกรรมได้ ทั้งนี้การอนุมานหรือการสรุปจำเป็นจะต้องปฏิบัติตามกระบวนการ เริ่มจากการระบุนำคำถามหรือจุดของการอนุมาน การระบุว่าจะรู้หรือหลักฐาน การระบุความสัมพันธ์ของความรู้ที่เกี่ยวข้อง และการให้เหตุผลในการระบุสิ่งต่าง ๆ ตามลำดับ ดังแผนภาพที่ 2.1



แผนภาพที่ 2.1 การปฏิบัติตามกระบวนการคิดตามแนวคิดของจอห์นสัน (2002)

1.1 ความสามารถการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking)

1.1.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, B.S., 1972) ได้กล่าวว่า ความสามารถการคิดวิเคราะห์เป็นการอ้างถึงความสามารถในการจำแนกเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ ตามแต่ละองค์ประกอบและสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การใช้เทคนิคและแสดงหลักการในการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน ทักษะการวิเคราะห์มักถูกกำหนดให้เป็นวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ปรัชญา และอักษรศาสตร์ เนื่องจากทักษะการวิเคราะห์เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ที่สูงกว่าความเข้าใจ (Comprehensive) และการประยุกต์ (Application) ผู้เรียนจึงจะต้องมีทั้งความเข้าใจในเนื้อหาและโครงสร้างของสิ่งที่จำเป็นต้องศึกษามาก่อน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น จากความหมายสามารถสรุปได้ว่าเป็นการคิด

ที่มีการจัดระบบข้อมูลโดยการจำแนกข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ ในแต่ละองค์ประกอบ จากนั้นเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบด้วยหลักการอย่างมีเหตุผล

ลัดดา ภูเกียรติ (2542) ได้ระบุนิยามของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถ 3 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการแยกส่วนที่สำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ 2) ความสามารถในการโยงสิ่งที่สำคัญกับหลักการได้ และ 3) ความสามารถในการสรุปสาระสำคัญได้

อัญญารัตน์ เจริญพฤษินาถ (2546) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกพิจารณาข้อมูลในแต่ละประเด็น แล้วหาหลักความสัมพันธ์ในการจัดประเด็นที่สัมพันธ์ให้อยู่ในหมวดหรือหลักการเดียวกันโดยการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

ทศนา แชมมณี (2544) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกข้อมูลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย แล้วใช้เกณฑ์จัดข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเนื้อหาออกเป็นส่วนๆตามแต่ละองค์ประกอบ และสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การใช้เทคนิคและแสดงหลักการในการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน ผู้ที่มีความสามารถการคิดวิเคราะห์จะต้องมีคุณลักษณะในการวิเคราะห์ 3 หลัก คือ 1) ความสามารถการวิเคราะห์องค์ประกอบ 2) ความสามารถการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) ความสามารถการวิเคราะห์หลักการ

1.1.2 แนวคิดของการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถของนักเรียนในการระบุข้อสรุปและการให้เหตุผลในการสนับสนุน แนวคิดการวิเคราะห์ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ 1) การจำแนกข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ 2) การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลในแต่ละองค์ประกอบ และ 3) เปรียบเทียบข้อมูลแต่ละส่วนด้วยหลักการที่มีเหตุผล ซึ่งหลักการแต่ละด้านมีลักษณะความสามารถที่แตกต่างกัน (Bloom, B. S., 1972)

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ ประกอบด้วย

- 1.1 ความสามารถในการยอมรับในข้อตกลงที่ไม่ได้ระบุไว้
- 1.2 ทักษะในการจำแนกความจริงจากข้อสมมติฐาน
- 1.3 ความสามารถในการจำแนกความจริงเด่นชัดจากแนวคิดที่เป็นมาตรฐาน
- 1.4 ทักษะในการบ่งชี้และพินิจวิเคราะห์พฤติกรรมที่อ้างอิงจากตัวเองและกลุ่ม
- 1.5 ความสามารถที่บ่งชี้ข้อสรุปเด่นชัดจากแนวคิดที่สนับสนุน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย

- 2.1 ทักษะในความเข้าใจในความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างแนวคิดในแต่ละบท
- 2.2 ทักษะในการระลึกในส่วนหนึ่งของเหตุผลของการตัดสินใจ
- 2.3 ความสามารถในการระลึกซึ่งเป็นความจริงหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็นหรือข้อโต้แย้ง
- 2.4 ความสามารถในการตรวจสอบความเที่ยงของสมมติฐานซึ่งให้ข้อมูลและข้อสันนิษฐาน
- 2.5 ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลกระทบจากส่วนอื่น ๆ ของความสัมพันธ์
- 2.6 ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของข้อมูลในข้อโต้แย้งไปยังจำแนกความเกี่ยวข้องจากข้อมูลทีนอกเหนือ
- 2.7 ความสามารถในการสืบหาความผิดปกติของข้อมูลตามหลักตรรกะ
- 2.8 ความสามารถในการระลึกความสัมพันธ์และรายละเอียดที่สำคัญหรือไม่สำคัญในข้อมูลนั้น

3. การวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย

- 3.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ในส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และความหมายของการผลิตในแต่ละองค์ประกอบ
- 3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นผู้เขียนและความรู้สึกที่มีต่องาน
- 3.3 ความสามารถในการระบุความสอดคล้องตามจุดมุ่งหมาย จุดมุ่งเน้น หรือลักษณะของแนวคิดและความรู้สึก
- 3.4 ความสามารถในการวิเคราะห์เห็นถึงส่วนที่เป็นโฆษณาชวนเชื่อ
- 3.5 ความสามารถในการวิเคราะห์ถึงจุดที่เป็นอคติของผู้เขียน

พัชรภรณ์ พิมละมาศ (2544) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ว่ามีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

- 1) การวิเคราะห์เนื้อหา 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) การวิเคราะห์หลักการ โดยแต่ละองค์ประกอบมีลักษณะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อสมมติฐาน และสรุปข้อความหรือข้อมูลนั้น ได้แก่

- 1.1 ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆในข้อมูล
- 1.2 ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่นๆ

- 1.3 ความสามารถในการแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
 - 1.4 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปลุกย่อย
 - 1.5 การบอกละเอียดและพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม
 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการเชื่อมต่อความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับส่วนอื่น ได้แก่
 - 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความและข้อความต่างๆ
 - 2.2 การรู้ได้ว่ามีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
 - 2.3 การแยกแยะความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐาน
 - 2.4 การตรวจสอบสมมติฐานที่ได้มาจากการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่น ๆ
 - 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรง ไม่ตรงกับข้อมูลได้
 - 2.6 สร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ
 3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์ระบบ หลักการ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกันรวมไปถึงความชัดเจน และไม่ชัดเจนใน การ วิเคราะห์หลักการต้องวิเคราะห์แนวคิดจุดประสงค์และมโนทัศน์ ได้แก่
 - 3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ
 - 3.2 วิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
 - 3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียนหรือลักษณะของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ
 - 3.4 วิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ
- สุมน อมรวิวัฒน์ (2531 อ้างถึงใน อัญญารัตน์ เจริญพุดผิณาณ, 2546) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนหนึ่งของการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ซึ่งเป็นการคิดตามหลักพระพุทธศาสนา ซึ่งประกอบด้วยลักษณะการคิดดังต่อไปนี้
1. การคิดแบบสืบสาวเหตุปัจจัย พิจารณาถึงสาเหตุของปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์
 2. การคิดแบบแยกส่วนประกอบคือ การคิดวิเคราะห์แต่ละส่วนพร้อมทั้งจัดหมวดหมู่
 3. วิธีคิดแบบสามัญลักษณะหรือวิธีคิดแบบรู้เท่าทัน คือ คิดแบบสืบค้นสาเหตุและคิดจำแนกแยกแยะไปพร้อมกันเป็นการมองทั้งองค์รวมและแยก
 4. การคิดแบบแก้ปัญหา มี 2 ประการ คือ การคิดตามเหตุผล แก้ไขที่ต้นเหตุและการทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจน แก้ปัญหาให้ตรงจุดไม่ออกนอกเรื่อง

5. การคิดตามหลักการและความมุ่งหมาย ไตร่ตรองตามหลักการและความมุ่งหมาย มีการปฏิบัติตามหลักการและขั้นตอนไม่สับสนรู้ขอบเขต

6. การคิดแบบคุณโทษและทางออก คิดวิเคราะห์ว่าทุกสิ่งมีทั้งคุณและโทษ ให้มองทั้งสองด้านด้วยเหตุผล

7. คิดแบบคุณค่าแท้ คุณค่าเทียม รู้จักประเมินค่าของสรรพสิ่ง

8. วิธีคิดแบบปลูกใจคุณธรรม รู้จักนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมสู่คุณธรรม

9. วิธีคิดแบบเป็นอยู่ในปัจจุบัน คือการคิดแบบทราบกระบวนการโดยรวม

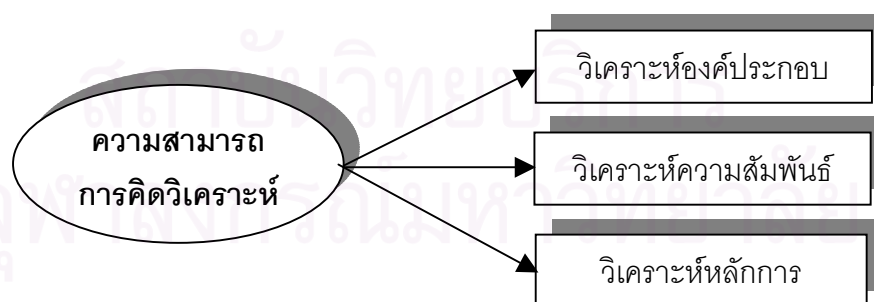
10. วิธีคิดแบบวิภาษวาท มีการจำแนกแยกแยะประเด็นในแง่มุมต่าง ๆ ถูกต้องตามหลักความเป็นจริง

วิธีการคิดแบบวิภาษวาทตรงกับลักษณะการคิดวิเคราะห์ คือ เป็นการคิดแบบมองให้เห็นความจริงโดยแยกแยะออกให้เห็นในแต่ละแง่มุมแต่ละด้านจนครบทุกด้าน ไม่พิจารณาเพียงสิ่งใดหรือด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น จากแนวคิดของการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบ 3 ด้าน (Bloom, B. S., 1972; พัชราภรณ์ พิมพ์มาศ, 2544; สุขมน อมรวิวัฒน์, 2531 อ้างถึงใน อัญญารัตน์ เจริญพฤตมินาถ, 2546) ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งสามารถวัดได้จากการบอกได้ว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร แยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น บอกจุดประสงค์ของผู้ส่งสารที่ต้องการสื่อ

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถวัดได้จากการระบุความสัมพันธ์ของประเด็นต่าง ๆ ว่าเชื่อมโยงอย่างไร โดยมีเหตุผลประกอบ

3. วิเคราะห์หลักการ ซึ่งสามารถวัดได้จากการสร้างหลักการที่จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของประเด็นได้อย่างสมเหตุสมผล



แผนภาพที่ 2.2 องค์ประกอบความสามารถการคิดวิเคราะห์

1.2 ความสามารถในการคิดสังเคราะห์ (Synthesis Thinking)

1.2.1 ความหมายของการคิดสังเคราะห์

บลูม (Bloom, B.S., 1972) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการจัดรูปแบบของส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เป็นรูปแบบใหม่ หรือเกี่ยวกับการสร้างเอกลักษณ์ขึ้นมาใหม่โดยการสังเคราะห์มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งบลูมได้ให้ลักษณะของการสังเคราะห์เป็น 4 ลักษณะ คือ 1) การสร้างรูปแบบใหม่จากการสังเคราะห์จะต้องมีความเป็นเอกลักษณ์ 2) มีการวางแผนหรือจัดการจุดมุ่งหมายของนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) มีการจัดความสัมพันธ์ของแนวคิด และ 4) มีความสัมพันธ์เชื่อมโยง ระหว่างมโนทัศน์และกระบวนการ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการคิดที่ดึงองค์ประกอบมาหลอมรวมหรือถักทอภายใต้โครงร่างใหม่อย่างเหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยการคิดเชิงสังเคราะห์จัดประเภทได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การคิดสังเคราะห์เชิงวิพากษ์ เป็นการวิพากษ์เรื่องราวต่าง ๆ หรือประเด็นต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปบางประการที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ในสิ่งที่ต้องการได้

2. การคิดสังเคราะห์เชิงสร้างสรรค์ เป็นการนำแนวความคิด หรือ ประเด็นที่ได้รับมาจัดรูปความสัมพันธ์เชื่อมโยง อย่างสมเหตุสมผลกลายเป็นสิ่งใหม่ เหมาะสมแก่การนำมาใช้งานตามวัตถุประสงค์ การคิดสังเคราะห์มีความสำคัญอย่างมาก ในกระบวนการคิดเนื่องจากช่วยจัดระบบข้อมูลให้มีความชัดเจนและมีความเป็นระเบียบมากขึ้นทำให้มีข้อมูลครบถ้วนและกว้างไกล

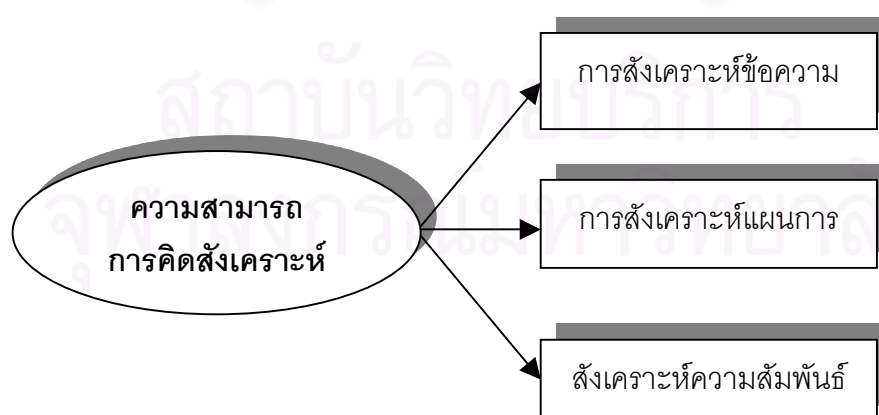
จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดโดยการผสมผสานรวมกันขององค์ประกอบอย่างกลมกลืนจนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีเอกลักษณ์และคุณสมบัติเฉพาะประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) การสังเคราะห์ข้อความหรือเรื่องราวที่มีสาระเดียวกันหลายเรื่องให้เป็นเรื่องเดียวกัน 2) การสังเคราะห์แผนการหรือข้อเสนอที่เป็นชุดการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน และ 3) การสังเคราะห์สิ่งซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงนามธรรม หรือสังเคราะห์ความสัมพันธ์เช่นทฤษฎีเข้าด้วยกัน

1.2.2 แนวคิดของการคิดสังเคราะห์

การคิดสังเคราะห์เป็นการผสมผสานรวมกันอย่างกลมกลืนของส่วนประกอบจนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีเอกลักษณ์และคุณสมบัติเฉพาะ ซึ่งการสังเคราะห์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน การสังเคราะห์ถือเป็นเครื่องมือทางความคิดอันหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้เรียนสร้างมุมมองที่มีลักษณะเฉพาะตัวขึ้นมาได้โดยการใช้เพียงองค์ประกอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์เท่านั้น บลูมได้ให้ความสามารถและทักษะจากคุณลักษณะในทั้ง 3 หลัก ดังนี้

1. ผลผลิตของการสื่อสารที่มีเอกลักษณ์ ประกอบด้วย

- 1.1 ทักษะในการเขียน การใช้การจัดองค์ประกอบอย่างชาญฉลาดของแนวคิด
 - 1.2 ความสามารถในการเขียนอย่างสร้างสรรค์ จากการเขียนเรียงความหรือบทกลอน จากความพึงพอใจส่วนบุคคล หรือความบันเทิง หรือเพื่อสารสนเทศอื่นๆ
 - 1.3 ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.4 ความสามารถในการสร้างบทพูดเฉพาะหน้า
 - 1.5 ความสามารถในการเขียนส่วนประกอบของเพลง หรือการเขียนกลอนอื่นๆ ให้เป็นเพลง
2. ผลผลิตของการวางแผนหรือจุดมุ่งหมายของการจัดการปฏิบัติการ ประกอบด้วย
 - 2.1 ความสามารถในการหาจุดมุ่งหมายของสมมติฐานการทดสอบ
 - 2.2 ความสามารถในการบูรณาการผลของการสืบเสาะไปสู่แผนที่มีประสิทธิภาพหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
 - 2.3 ความสามารถในการวางแผนของการสอนสำหรับสถานการณ์ต่างๆ
 - 2.4 ความสามารถในการออกแบบเครื่องมือในการปฏิบัติการเฉพาะ
 3. แหล่งที่มาของการจัดการความสัมพันธ์ของนามธรรม ประกอบด้วย
 - 3.1 ความสามารถในการพัฒนาโดยใช้สมมติฐานเป็นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
 - 3.2 ความสามารถในการพัฒนาทฤษฎีของการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
 - 3.3 ความสามารถในการรับวิธีการที่เป็นไปได้ในประสบการณ์ที่ถูกต้องจัดสร้างในรูปแบบโครงสร้างของมโนทัศน์
 - 3.4 ความสามารถในการสร้างข้อค้นพบทางคณิตศาสตร์และเรื่องทั่วไป



ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบความสามารถการคิดสังเคราะห์

1.3 ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking)

1.3.1 ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณ

เอนนิส (Ennis, R. H., 1993) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่า เป็นการคิดไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล โดยมุ่งที่จะตัดสินว่าอะไรควรเชื่อ หรืออะไรควรทำ ซึ่งความมีเหตุผลและการไตร่ตรอง จะต้องนำมาใช้ในการตัดสินใจ ว่าควรเชื่อหรือไม่ หรือควรทำหรือไม่ และถือว่าเป็นระดับการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลตามการจำแนกของบลูม

นีดริงฮอส (Niedringhaus, L.K., 2001) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การคิดวิจารณ์ญาณ คือ การวิเคราะห์ระบบของข้อมูลด้วยใจที่เปิดกว้าง และอดทนสำหรับจุดมุ่งหมายในการระบุวิธีการต่าง ๆ ของการกระทำเป็นการคิดเกี่ยวกับการพิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่มีการเลือกอย่างระมัดระวังของการกระทำหรือทางแก้ไข

จอห์นสัน (Johnson, A.P., 2002) ได้กล่าวถึงการคิดวิจารณ์ญาณว่า เป็นการคิดชนิดหนึ่งที่รวมการคิดเดี่ยวเข้าด้วยกัน นั่นคือจำเป็นต้องรวบรวม วิเคราะห์ หรือประมวลผลสารสนเทศในการหาทางเลือกจากการประยุกต์ การสับเปลี่ยน แทนที่ หรือการประกอบขึ้นมาใหม่

วัตสัน และเกลเซอร์ (Watson and Glaser, 1964 อ้างถึงใน อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย, 2543) ได้ให้ความหมายของความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในลักษณะของกระบวนการคิดที่ประกอบด้วย เจตคติ ความรู้ และทักษะ

แม็คเพคค์ (Mc Peck, 1981 อ้างถึงใน Ennis, R.H., 1993) ได้ให้นิยาม การคิดวิจารณ์ญาณว่าเป็นความไม่เชื่อในการไตร่ตรอง หรือ reflective skepticism พอล (Paul, 1987 อ้างถึงใน Ennis, R. H., 1993) เชื่อว่าการคิดวิจารณ์ญาณเป็นความรู้สึกในการรับรู้ที่เข้มแข็งหรือ strong sense แนวคิดของพอลจะคล้ายคลึงกับแนวคิดของ เอนนิส แต่ของ แม็คเพคค์ จะเป็นในเชิงลบ ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหมายถึงการไม่เชื่ออะไรง่ายเกินไป

อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย (2543) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่าเป็น เป็นความสามารถในการใช้ปัญญาในการพินิจ พิจารณาไตร่ตรองอย่างสุขุม รอบคอบ มีเหตุผล มีการประเมินสถานการณ์ เชื่อมโยงเหตุการณ์ มีการตีความสรุปความ โดยอาศัยความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของตนในการสำรวจหลักฐานอย่างละเอียดถูกต้อง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และข้อตัดสินใจที่สมเหตุสมผล รวมทั้งได้ให้ความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาทักษะคิดวิจารณ์ญาณ ดังนี้

1. การคิดเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ที่มีสมอง มีปัญญา มนุษย์จะต้องคิดอยู่ตลอดเวลาเพื่อพัฒนาสร้างสรรคโลก สังคม ครอบครัว และตนเอง เพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น
2. การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จะนำไปสู่ความรู้ที่ดีขึ้น เมื่อมีสิ่งเร้าเข้ามากระทบความรู้สึก แล้วคิดต่อจะทำให้การรับรู้ชัดเจนขึ้น เมื่อมีการสังเกตประกอบด้วยก็จะทำให้เห็นข้อมูล เมื่อ

มีการคิด ที่ความก็ทำให้เข้าใจข้อมูล การใช้สมองต่อไปก็ทำให้เกิดความชัดเจนในประเด็นปัญหา สามารถอธิบายได้อย่างเหมาะสม

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะนำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตประจำวัน การตัดสินใจรับข้อมูลข่าวสาร การตัดสินใจที่จะเลือกปฏิบัติจำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ วินิจฉัย ที่ความข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสม

4. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทุกสาขามีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มนุษย์จะต้องคิดวิเคราะห์ เพื่อประยุกต์ศาสตร์ต่างๆอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสม

สมศักดิ์ สีนธุระเวชญ์ (2545) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่าเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยทักษะย่อยที่จะช่วยในการตัดสินใจดังนี้

1. ความรู้ ถ้ามีความรู้มากจะทำให้คิดได้เร็วและดีกว่า
2. การสรุปอ้างอิง จะทำให้สามารถเข้าใจในสถานการณ์ต่างๆได้ดีขึ้นและลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น
3. ทักษะการประเมิน การประเมินจะทำให้สามารถระบุและเลือกข้อมูลได้อย่างเหมาะสม เชื่อถือได้ สามารถเปรียบเทียบและชี้แนะจากข้อมูลที่มีอยู่
4. ทักษะการสังเคราะห์ ความคิด คือความสามารถในการพิจารณาถึงความเหมาะสมของความคิดและการปรับความคิดให้เหมาะสม

จากแนวคิดข้างต้น สามารถสรุปความหมายของความสามารถการคิดวิจาร์ณญาณได้ว่า เป็นความสามารถในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ ประกอบด้วยความสามารถที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล 2) การประเมินการให้เหตุผล และ 3) การขยายเหตุผล

1.3.2 แนวคิดของการคิดวิจาร์ณญาณ

การคิดวิจาร์ณญาณเป็นการทำงานของสมองในระดับสูงต้องใช้สติปัญญาในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างสุขุมรอบคอบ ใช้เหตุผล ใช้องค์ความรู้และประสบการณ์ทั้งการสรุปเชิงเหตุผลเพื่อนำไปสู่ความรู้ที่แท้จริง ถูกต้องและลึกซึ้ง จนสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความสำคัญสำหรับบุคคลทุกระดับ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เอนนิส (1993) ได้กล่าวว่าการคิดวิจาร์ณญาณเน้นประเด็นสำคัญ 4 ประการ คือ 1) การคิดที่ใช้เหตุผล 2) การ

คิดที่มีการไตร่ตรอง ตรวจสอบเหตุผลทั้งของตนเองและของผู้อื่น 3) การคิดที่เน้นการมีสติสัมปชัญญะ และ 4) การคิดที่เป็นการตัดสินใจว่าจะไรควรเชื่อควรปฏิบัติ

จากแบบวัด The Collegiate Assessment of American Proficiency (CAAP) ซึ่งเป็นแบบสอบมาตรฐานหลายตัวเลือกของ American College Test (ACT) ที่ใช้วัดทักษะทางวิชาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการอ่าน การเขียน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการคิดวิจารณ์ญาณ ปัจจุบันได้เพิ่มอีก 1 ทักษะคือทักษะการเขียนเรียงความ ซึ่งในการวัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ ได้มีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล เป็นความสามารถในการระบุประเด็นที่จำเป็นในการให้เหตุผล ซึ่งจะรวมไปถึงสมมติฐาน ข้ออ้าง และข้อสรุป ตลอดจนความสามารถในการที่จะบอก ถึงความไม่ถูกต้องของเหตุผลหรือการอ้างประเด็นที่เกินความเป็นจริง หรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวไว้ การอุปมาอุปไมย และแนวคิดที่หลากหลายในเรื่องต่าง ๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถของนักเรียนในการลำดับขั้นตอนก่อน – หลังของข้อโต้แย้ง รวมไปถึงความสัมพันธ์ของการอ้างหลักฐาน การให้เหตุผลและข้อสรุปย่อยอีกด้วย

2. การประเมินการให้เหตุผล เป็นความสามารถของนักเรียนในการประเมินประเด็นต่าง ๆ ในการให้เหตุผล ภายใต้พื้นฐานความคงเส้นคงวา ความตรง และน้ำหนักของสิ่งที่จะมาช่วยสนับสนุนในเหตุผลที่ให้ และความสามารถของนักเรียนในการประเมินข้อมูลบนพื้นฐานของความตรง ประเด็นและคงเส้นคงวาของสิ่งนั้น และเพื่อตัดสินในความเพียงพอของสิ่งต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการประเมินการตอบข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของความตั้งใจ ความเหมาะสมและน้ำหนักของความสำคัญ

3. การขยายการให้เหตุผล เป็นทักษะในการใช้ข้อกำหนดที่ให้ ที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกัน ตลอดจนทักษะในการรู้ถึงขอบข่ายของการที่จะนำเหตุผลไปใช้ ความสามารถในการที่จะพัฒนาหรือรู้ถึงข้อโต้แย้งที่อยู่บนพื้นฐาน ข้ออุปมาอุปไมย นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการปรับข้อโต้แย้งที่จะทำให้เหตุผลให้เข้มแข็ง - อ่อนด้อยลง หรือช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในข้อโต้แย้งนั้น

เอนนิส (1993) ได้อธิบายองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยเน้นความสามารถไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการหาความชัดเจนเบื้องต้น คือความสามารถในการบอกว่าใครทำอะไร ที่ไหน วิเคราะห์เนื้อเรื่อง ความเหมือนความต่าง รวมถึงเหตุผล เนื้อเรื่อง และข้อสรุป ตอบปัญหาในข้อมูลได้อย่างครบถ้วน และชัดเจนอย่างมีเหตุผล เมื่อกำหนดสถานการณ์ตัวอย่างให้

2. ความสามารถในการพิจารณาข้อมูล คือการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความขัดแย้ง หรือเหมือนกันของข้อมูล สังเกตคำที่บอกถึงความเป็นเหตุและผล

3. ความสามารถในการสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผล มี 3 ลักษณะ คือ 1) การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการสรุปเหตุผลจากส่วนใหญ่ไปส่วนน้อย 2) การใช้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการสรุปเหตุผลจากส่วนน้อยไปส่วนใหญ่ และ 3) การกำหนดข้อสันนิษฐานและอธิบายข้อสันนิษฐานด้วยเหตุผล มีความเป็นไปได้ และเลือกข้อสรุปที่ไม่ดีออก

4. ความสามารถในการตัดสินคุณค่า คือ ความสามารถในการแปลความหมาย การตัดสินว่าดี – ไม่ดี สำคัญ- ไม่สำคัญ

5. ความสามารถในการระบุความชัดเจนขั้นสูง คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย และตีความได้ถูกต้อง และพิจารณาเงื่อนไขที่จำเป็น และเพียงพอในเหตุผลและข้อมูลในสถานการณ์นั้น ๆ

6. ความสามารถในการตัดสินปัญหาและกลวิธีในการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการเลือกเกณฑ์ตัดสินใจแก้ปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง

นอกจากนี้ เอนนิส (1993) ได้ระบุลักษณะของบุคลิกที่จำเป็นต้องฝึกฝนเพื่อส่งเสริมการคิดวิจารณ์ญาณ ตัดสินความเชื่อจากหลักฐาน มีดังนี้

1. แสดงความเห็น โดยใช้เหตุผล
2. ตัดสินการโต้แย้งด้วยเหตุผล ข้อตกลงเบื้องต้นและหลักการ
3. พัฒนาและป้องกันข้อสันนิษฐาน
4. ใช้คำถามที่เหมาะสมเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนของปัญหา
5. วางแผนการทดลองและตัดสินการออกแบบการทดลอง
6. ให้คำนิยามที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาของข้อความ และสภาพแวดล้อม
7. เปิดใจให้กว้างในการยอมรับสิ่งต่างๆ
8. พยายามเล่ารายละเอียดให้ชัดเจน
9. สรุปข้อความเมื่อได้รับการรับรองด้วยความระมัดระวัง

เอนนิส และนอร์ริส (Ennis and Norris, 1985 อ้างถึงใน นันทิกา นาควา, 2546) เน้นกระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่สมบูรณ์ ควรประกอบด้วยคุณสมบัติ 3 ประการ คือ 1) การมีเหตุผล (Reasoning) 2) การคิดสะท้อนกลับ (Reflective) และ 3) การแก้ปัญหา (Problem Solving)

วัตสัน และเกลเซอร์ (Watson and Glaser, 1964 อ้างถึงใน อรรถพรณ ลีอนุญวัชชัย, 2543) กล่าวถึง การคิดอย่างมีวิจารณญาณในลักษณะของกระบวนการคิดที่ประกอบด้วยเจตคติ ความรู้ และทักษะ มีรายละเอียดดังนี้

1. เจตคติ หมายถึง ความสนใจในการแสวงหาความรู้ ความสามารถพิจารณาปัญหา ตลอดจนมีนิสัยในการค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง
2. ความรู้ หมายถึงความสามารถในการอนุมาน การสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไป โดยพิจารณาจากหลักฐานและการใช้หลักตรรกวิทยา
3. ทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะนำทั้งเจตคติและความรู้ไปประยุกต์ใช้พิจารณาตัดสินปัญหา สถานการณ์ ข้อความหรือข้อสรุปต่างๆได้

โดยเน้นที่เจตคติในการแสวงหาความรู้ การยอมรับแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนข้ออ้าง ใช้ความรู้ในการอนุมาน การสรุปความ การประเมิน และการตัดสินความถูกต้องของข้อความอย่างเหมาะสม โดยเน้นองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

1. การสรุปอ้างอิง (Inference) คือการจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ว่าข้อสรุปนั้น เป็นไปได้จริงอย่างแน่นอน น่าจะเป็นจริง หรือสรุปไม่ได้
2. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) คือการจำแนกแยกแยะข้อมูลโดยอาศัยแนวคิดที่ได้ทำความเข้าใจตกลงเบื้องต้นในแง่มุมต่าง ๆ
3. การอนุมาน (Deduction) คือการสรุปโดยใช้เหตุผลอ้างอิงจากหลักการ กฎเกณฑ์ทั่วไป ไปสู่ข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ
4. การแปลความ (Interpretation) คือการแปลความหมายของข้อมูลและเหตุการณ์ที่ปรากฏ

เดรสเซล และเมย์ฮิวส์ (Dressel and Mayhey, 1957 อ้างถึงใน นันทิกา นาคนายา, 2546) ได้กล่าวถึงความสามารถที่ถือว่าเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย
 - 1.1 การตระหนักถึงความเป็นไปได้ของปัญหาได้แก่ การล่วงรู้ถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ การระบุนจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ
 - 1.2 การนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา นิยามขององค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม จำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วน

ประกอบที่สามารถจัดกระทำได้ ระบุองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา จัดองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2. ความสามารถในการเลือกรับข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือการตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา การจำแนกแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้กับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือไม่ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระบบระเบียบของข้อมูล

3. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุไม่ได้กล่าวไว้ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้าง

4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะต่อคำตอบปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อตกลงเบื้องต้น การกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบและเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5. ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ประกอบด้วย

5.1 การลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างคำกับประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่พอเพียง การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2 การพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจ และความลำเอียง การจำแนกกระบวนความคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอน กับความคิดหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

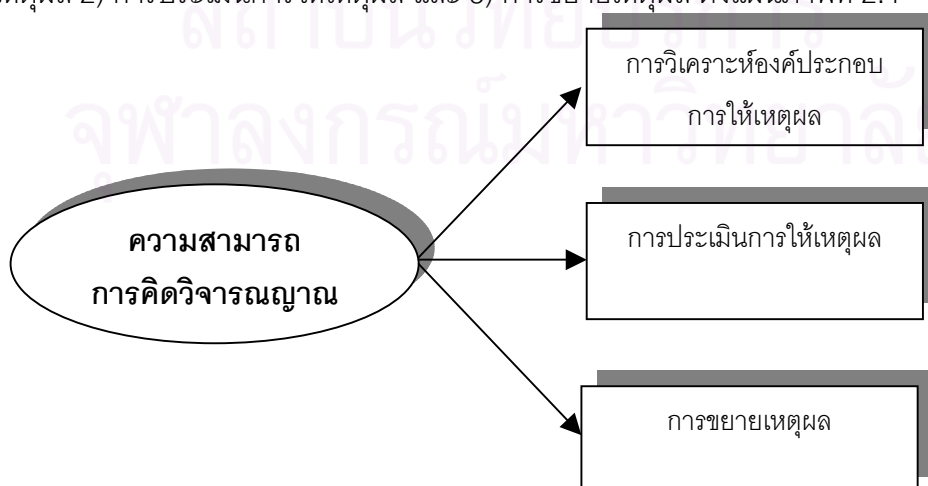
5.3 การประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินใจเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดดังกล่าวได้ ดังตารางที่

ตารางที่ 2.1 สรุปขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์
The Collegiate Assessment of American Proficiency (CAAP)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล 2. การประเมินการให้เหตุผล 3. การขยายการให้เหตุผล
วัตสันและเกลเซอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการหาความชัดเจน 2. ความสามารถในการพิจารณาข้อมูล 3. ความสามารถในการสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผล 4. ความสามารถในการตัดสินคุณค่า 5. ความสามารถในการระบุความชัดเจนขั้นสูง
เอนนิส	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสรุปอ้างอิง (Inference) 2. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) 3. การอนุมาน (Deduction) 4. การแปลความ (Interpretation) 5. การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments)
เดรสเซลและเมย์ฮิวส์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการนิยามปัญหา 2. ความสามารถในการเลือกรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา 3. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน 5. ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล

จากความหมายและแนวคิดของการคิดวิเคราะห์ จะเห็นว่าการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ โดยประกอบด้วยความสามารถที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล 2) การประเมินการให้เหตุผล และ 3) การขยายเหตุผล ดังแผนภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 องค์ประกอบความสามารถการคิดวิเคราะห์

1.4 ความสามารถการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

1.4.1 ความหมายของการคิดสร้างสรรค์

บารอนและเมย์ (Baron and May, 1960 อ้างถึงในอารี พันธุ์มณี, 2537) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ว่าเป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะนำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ เกิดผลผลิตใหม่ ๆ

ออร์พอร์น ลีอบุณยวัชชัย (2543) กล่าวถึงการคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นการคิดในสิ่งใหม่ แปลกแตกต่างจากเดิม อาจเกิดจากการคิดปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้ว หรือใช้จินตนาการการคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ขึ้น รวมถึงการมุ่งแก้ปัญหาหรือคิดในสิ่งที่มีคุณค่า มีประโยชน์ เป็นสิ่งที่แปลกใหม่ไปจากเดิม

สรุปได้ว่าการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดแนวแปลก ๆ ในการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วออกมาได้มากที่สุด และนำแนวคิดนั้นมาใช้ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มีประโยชน์หรืออาจทำให้สิ่งที่มีอยู่แล้ว มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมและไม่ซ้ำแบบใครเป็นความคิดหลายแง่มุม

1.4.2 แนวคิดของการคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มีแนวคิดพื้นฐานมาจากกิลฟอร์ด (Guilford) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ทำการศึกษาและวิจัยการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ของสติปัญญา โดยเน้นศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผลและการแก้ปัญหา ในที่สุดก็ได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองขึ้นหรือแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา และแบบจำลองได้ครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ กิลฟอร์ดได้พัฒนาวิธีการคิดขึ้น 2 ประเภท คือ

1. ความคิดรวมหรือความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึงความคิดที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตามสภาพข้อมูลที่กำหนดให้เพียงคำตอบเดียว

2. ความคิดกระจายหรือความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึงความคิดหลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล สามารถค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนการนำไปสู่ผลิตผลของความคิดที่สามารถประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) นั่นเอง

กิลฟอร์ดได้อธิบายลักษณะสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ 4 ประการ ได้แก่ ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

1. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ลักษณะการคิดหาคำตอบให้ได้คล่องแคล่วรวดเร็วในเวลาจำกัด ปริมาณความคิดไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

1.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

1.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ จากงานวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความคิดคล่องแคล่วในด้านนี้จะมีความคิดสร้างสรรค์ที่สูง

1.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการแก้ปัญหา

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ลักษณะการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ หลายแนวทาง มีประเภทของการคิดดังนี้

2.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้หลายอย่าง อย่างอิสระ

2.2 ความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility)

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะการคิดที่แสดงความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเห็นของบุคคลอื่นและเป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับใครในกลุ่ม อาจเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เป็นสิ่งใหม่

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงลักษณะการคิด ที่คิดตกแต่งในรายละเอียด เพื่อขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ ความละเอียดลออสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเอียดในรายละเอียดเล็กๆน้อยๆที่ผู้อื่นอาจมองข้าม และสิ่งที่คิดนั้น จะต้องมีความสร้างสรรค์อีกด้วย

วอลลาซ (Wallach, 1965 อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2537) ได้เสนอกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ไว้ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันมาก ประกอบด้วย 1) ขั้นการเตรียมตัว 2) ขั้นพักตัว 3) ขั้นการรู้แจ้ง และ 4) ขั้นการตรวจสอบ

ส่วนอีกแนวหนึ่ง คือ กระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ของไรลีย์และเลวิส (Reilly and Lewis, 1983 อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2537) ซึ่งมี 10 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การเห็นซึ่งปัญหา
- 2) การขยายปัญหา
- 3) การประวิงคำตัดสิน
- 4) ผลที่เกิดจากการพักตัว
- 5) ความแน่วแนในความคิด

- 6) การมองเห็นภาพพจน์ในผลงาน
- 7) ความสามารถเลือกข้อสรุปได้ดีที่สุด
- 8) ความเต็มใจทำในสิ่งที่ตนตัดสินใจ
- 9) การยอมรับในความไม่แน่นอน
- 10) ความยากลำบากในการจัดระบบจากสิ่งที่ไม่ใช่ระบบ

เพอร์คินส์ (Perkins อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี และคณะ, 2544) ได้อธิบายลักษณะของการคิดสร้างสรรค์ไว้ว่ามี 5 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นจากความต้องการและการเตรียมการเป็นอย่างมาก
2. เป็นการคิดที่เกิดขึ้นจากการมีวินัยในตนเอง การมุ่งมั่นและการอุทิศตนในการสร้างสรรค์งานนั้น ๆ ไม่ใช่การคิดที่คิดขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ดังที่คนจำนวนหนึ่งเข้าใจผิด
3. เป็นการคิดที่ผ่านการศึกษาวิเคราะห์ตั้งแต่จุดเริ่มต้นมิใช่เป็นเพียงการมาต่องานในตอนปลาย ๆ
4. เป็นการคิดที่มีกระบวนการประเมินจากตนเองมากกว่าการประเมินจากภายนอก
5. เป็นการคิดที่นำเสนอกรอบความคิดใหม่ๆ
6. เป็นการคิดที่จำเป็นต้องทำตนให้หลุด หรือออกจากสถานการณ์ หรือเหตุการณ์นั้นชั่วคราว เพื่อช่วยให้การคิดไม่ยึดติดกับกรอบความคิดหรือการรับรู้เดิมๆ

แนวคิดของ กรูลิคและรูดนิค (Krulik and Rudnick อ้างถึงใน อัญญารัตน์ เจริญพฤตมินาถ, 2546) ได้ให้ความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ ว่าเป็นการคิดขั้นสูง ดังแสดงแผนภาพที่ 2.5 ดังนี้

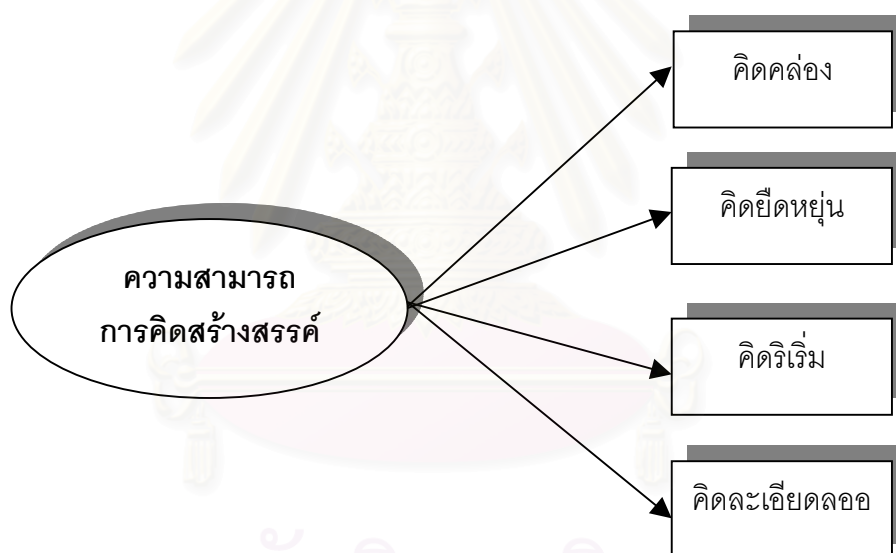


แผนภาพที่ 2.5 การคิดตามแนวคิดของกรูลิคและรูดนิค (Krulik and Rudnik)

(แหล่งที่มา : อัญญารัตน์ เจริญพฤตมินาถ, 2546)

นอกจากนี้พาร์เนส (Parnes, 1962 อ้างถึงในอารี พันธุ์มณี, 2537) ได้กล่าวว่าบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้น จะมีพฤติกรรมที่แสดงถึงเอกลักษณ์และคุณค่าของผลิตรายนั้น ๆ และเชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นนั้นย่อมมีสิ่งดังต่อไปนี้ 1) ความรู้พื้นฐานของแต่ละคน (Individual's Knowledge) 2) จินตนาการ (Imagination) และ 3) การพิจารณา (Judgement)

จากแนวคิดข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิดแนวแปลก ๆ ในการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วออกมาได้มากที่สุด และนำแนวคิดนั้นมาใช้ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มีประโยชน์หรืออาจทำให้สิ่งที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมและไม่ซ้ำแบบใครเป็นความคิดหลายแง่มุม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยลักษณะการคิด 4 ลักษณะ คือ 1) ความคิดคล่อง 2) ความคิดยืดหยุ่น 3) ความคิดริเริ่ม และ 4) ความคิดละเอียดลออ ดังแผนภาพที่ 2.6



แผนภาพที่ 2.6 องค์ประกอบความสามารถการคิดสร้างสรรค์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดความสามารถการคิด

2.1 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking Test)

การวัดในระดับการวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบหรือส่วนย่อยต่าง ๆ หรือแยกส่วนของแนวความคิด ตลอดจนการหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ หรือชี้ให้เห็นถึงการจัดระเบียบของหลักการต่าง ๆ การเขียนข้อกระทงของการวัดจะประกอบด้วยส่วนของการกำหนดสถานการณ์และส่วนของคำสั่งที่จะให้ตอบสนอง ซึ่งจะไม่มีส่วนที่เป็นการแก้ปัญหา สถานการณ์เป็นเรื่องที่คุ้นเคยแต่ไม่เคยมีการอภิปรายมาก่อนในชั้นเรียน สถานการณ์นั้น ๆ ก็ต้องมีองค์ประกอบต่าง ๆ หรือมีส่วนย่อยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีการจัดระเบียบของหลักการ ต่าง ๆ ที่รวมเป็นสถานการณ์ซึ่งสามารถจะวิเคราะห์ได้ ข้อกระทงที่ถามจึงมักให้แสดงการเปรียบเทียบถึงข้อเหมือนกันและต่างกัน ฮาร์วีย์ ฮันท์ และชโรเดอร์ (Harvy, Hunt and Schroder, 1961 อ้างถึงใน เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2539) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการวิเคราะห์หรือแยกแยะความแตกต่างของส่วนประกอบต่าง ๆ ด้วยประสบการณ์นั้น เป็นสิ่งจำเป็นขั้นต้นที่สำคัญของการที่จะสร้างความคิดที่เป็นเอกลักษณ์ และเป็นแนวทางการแก้ปัญหาอันมีค่าของการวัดผล ในแบบทดสอบความสามารถในการวิเคราะห์ นักเรียนจะได้รับคำถามเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับการสันนิษฐาน หรือสถานการณ์ การใช้คำถามที่เหมาะสมเป็นสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อความสามารถในการวิเคราะห์ เนื้อหาที่ใช้ในแบบวัดการวิเคราะห์ก็มีส่วนสำคัญ ซึ่งอาจใช้วรรณคดี การบรรยายของการทดลองวิทยาศาสตร์ หรือเหตุการณ์ทางสังคม การจัดข้อมูล การโต้แย้ง รูปภาพ ดนตรี เป็นต้น หรืออาจใช้สถานการณ์จริงก็ได้ เช่น การวิเคราะห์ปฏิกริยาจากห้องปฏิบัติการ หรือการวิเคราะห์ปฏิกริยาของสมาชิกในกลุ่มจากการถามความรู้ นักเรียนสามารถแสดงความสามารถโดยการสร้างอนุกรมของความอิสระ หรือการแนะนำการเกิดปฏิกริยา หรือด้วยการเลือกคำตอบที่ดีที่สุดคำถาม

ชวาล แพร์ตกุล (2520) ได้อธิบายถึงลักษณะของข้อคำถามที่ใช้ถามในแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่าง ๆ ตามที่กำหนดให้ โดยสามารถถามให้วิเคราะห์แบบรวบยอดจากเรื่องราวทั้งหมด หรือถามแบบแยกให้หาความสำคัญกันเป็นตอน ๆ หรือเฉพาะตอน จากเรื่องที่ทำให้ ลักษณะการถามสามารถถามได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- 1.1 ถามให้วิเคราะห์ชนิด การถามลักษณะนี้ เป็นความสามารถขั้นต้นของการวิเคราะห์ เป็นคำถามที่ต้องจำแนกแจงบอกชนิด ลักษณะ ประเภท บรรดาข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ของ เหตุการณ์ และการกระทำต่าง ๆ ตามหลักการ และกฎเกณฑ์ใหม่ที่เราที่กำหนดให้ มาเป็นหลักและแนวทางในการพิจารณา

ตัวอย่างการตั้งเกณฑ์และแนวคำถาม

คำถาม จะถามให้นักเรียนที่บอกชนิดของประเภทในแง่ของความสำคัญ หน้าที่ วัตถุประสงค์ หรือประโยชน์ของเรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดให้ เช่น

- ข้อความนี้มีลักษณะใด (คำสั่ง-คำอธิบาย-ให้ความเห็น-ข้อเสนอแนะ)
- การทดลองนี้มีลักษณะใด (เชื่อได้- น่าสงสัย-ยังไม่รัดกุม –กำกวม)

ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้นั้นจะต้องมีคุณสมบัติครบ 5 ประการ ดังนี้

1. เป็นเกณฑ์ที่มีความหมายทางวิชาการ ไม่นอกกลุ่ม นอกทาง
2. เป็นเกณฑ์ที่มีเหตุผล เหมาะกับเรื่องราวที่ให้วิเคราะห์
3. ผู้รู้ในวิชานั้นรับรอง ว่าเป็นเกณฑ์ที่ถูกต้องตามนั้นจริง
4. เกณฑ์ที่กำหนดให้ในแต่ละตัวเลือกมีความเป็นเอกพันธ์
5. เป็นเกณฑ์ใหม่ ไม่ได้คัดลอกมาจากตำราโดยตรง

1.2 ถามให้วิเคราะห์ความสำคัญ คำถามมุ่งให้นักเรียนค้นหาสิ่งที่มีความหมายนัยสำคัญของเรื่องราว ในแง่มุมต่าง ๆ มีลักษณะการถาม 2 ลักษณะ ดังนี้

1.2.1 ถามความสำคัญของเรื่อง มุ่งให้นักเรียนค้นหาเนื้อแท้ แก่นสาร และใจความสำคัญของเรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือจะถามถึงลักษณะที่มีความสำคัญมากที่สุด น้อยที่สุดของเรื่องนั้น สามารถถามให้วิเคราะห์เรื่องราวทั้งหมด ถามให้วิเคราะห์เฉพาะตอน หรือถามให้วิเคราะห์แบบกลับ

ตัวอย่างแนวคำถาม

วิเคราะห์เรื่องราวทั้งหมด

- ข้อความนี้(หรือ โคร่ง ,กลอน, ภาพ) กล่าวว่าสิ่งใดสำคัญที่สุด
- เรื่องนี้ให้คิดอย่างไร
- ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอะไรจึงจะเหมาะสม
- สิ่งที่มีความจำเป็นต่อเรื่องนี้มากที่สุดคือข้อใด

วิเคราะห์เฉพาะตอน

- ย่อหน้าที่สองกล่าวถึงอะไร
- ส่วนใดที่ไม่สามารถตัดทิ้งได้
- สิ่งใดของกราฟนี้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกราฟเลย

วิเคราะห์แบบกลับ

- กลอนบทใดที่กล่าวถึงลักษณะของคนไทย
- เราสามารถตัดกลอนวรรคใดออกโดยไม่ทำให้เสียความ
- คำพูดของใครมีเหตุผลน่าเชื่อถือมากที่สุด

1.2.2 ถามวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ เป็นคำถามที่ให้ค้นหาความมุ่งหมาย และผลลัพธ์สำคัญของบรรดาเรื่องราว ข้อความเหตุการณ์และการกระทำต่าง ๆ สิ่งที่จะนำมาถามวัตถุประสงค์ก็ได้แก่ความมุ่งหมายหลักและความมุ่งหมายชั้นรองของเรื่องราวนั้น หรืออาจให้วินิจฉัยเจตนาสำคัญของตัวละครและบุคคลในเรื่องนั้น ในข้อนี้จะแตกต่างกับการวิเคราะห์ความสำคัญ ซึ่งเป็นการถามถึงจุดเด่นที่แฝงอยู่ในเรื่องนั้น ส่วนการวิเคราะห์วัตถุประสงค์จะถามถึงเป้าหมายและความต้องการที่ซ่อนเร้นของบรรดาเรื่องราวและการกระทำนั้น ๆ

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ความมุ่งหมายสำคัญของเรื่องนี้คืออะไร
- เหตุใดจึงกล่าวเช่นนั้น
- เป้าหมายสำคัญของงานนี้คืออะไร
- การกระทำนั้นมีเจตนาสำคัญอะไร

1.3 ถามให้วิเคราะห์เลศนัย คำถามมุ่งให้หาสิ่งที่พรางเอาไว้ หรือสิ่งที่ไม่ได้แสดงให้เห็นตรงต่ออย่างแจ่มชัด โดยที่มีเค้าเงื่อน ท่าที หรือชั้นเชิง ที่ยังสื่อให้เห็นความจริงนั้นอยู่

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ข้อความนี้กล่าวพาดพิงถึงใคร
- เรื่องนี้ต้องการตำหนิใคร
- คำพูดนี้มีลักษณะใด
- การกระทำเช่นนี้ แสดงว่าเขาเป็นคนเช่นไร
- คำพูดตอนใดที่สื่อว่าผู้พูดกล่าวเท็จ

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่มุ่งให้นักเรียนค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของเรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ ค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งของ 2 สิ่ง หรือ 2 เรื่อง ใด ๆ เป็นอย่างน้อย และจะต้องมีความหมายนัยสำคัญ หรือมีอิทธิพลเด่นชัดอย่างสมเหตุสมผล คือ ทั้งสองสิ่งนั้นจะต้องมีลักษณะพาดพิงเกี่ยวเนื่องกัน ในองค์ประกอบนี้มีลักษณะการถามได้ 4 ลักษณะ ดังนี้

2.1 ลักษณะความสัมพันธ์ เป็นการถามถึงของ 2 สิ่ง หรือหลายสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวน รูปร่าง หน้าที่ หรืออากัปกริยาใด ๆ ขึ้นลงตามกัน หรือขัดกัน แล้วนำลักษณะการเปลี่ยนแปลง

เปลี่ยนนั้นมาตั้งเป็นกฎเกณฑ์ ดังนั้นความสัมพันธ์จึงมีความหมายในเชิงที่เกี่ยวข้องกัน โดยตามกันและกัน ในคำถามนี้สามารถแบ่งลักษณะความสัมพันธ์ได้เป็น 8 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้

2.1.1 สัมพันธ์ตามกัน ได้แก่ ของ 2 สิ่งหรือหลายสิ่ง que เปลี่ยนแปลงไปตามทิศเดียวกัน ขึ้นลงตามกัน หรือเพิ่มลดเป็นสัดส่วนเดียวกัน

ตัวอย่างแนวคำถาม

- คำกล่าวใดสอดคล้องกับเรื่องนี้
- เรื่องนี้สนับสนุนอะไร
- สิ่งใดจะเกิดขึ้นตามมา
- สิ่งใดเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นโดยตรง

2.1.2 สัมพันธ์กลับกัน ได้แก่ สิ่ง que เปลี่ยนแปลงจำนวนและขนาดตรงกันข้าม คือถ้าฝ่ายหนึ่งเพิ่ม อีกฝ่ายหนึ่งจะลดลง

ตัวอย่างแนวคำถาม

- สิ่งใดที่ขัดแย้งกับกฎนี้
- คำกล่าวใดสรุปผิด
- ข้อเท็จจริงใดที่ไม่สมเหตุสมผล

2.1.3 ไม่มีความสัมพันธ์กัน คือ เป็นสิ่ง que ไม่มีคุณลักษณะใดที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน

ตัวอย่างแนวคำถาม

- สิ่งใดที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลย
- สิ่งใดที่ไม่สอดคล้องกับเรื่องนั้น

2.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย คือ ให้หาความเกี่ยวข้องระหว่างส่วนย่อย ๆ ด้วยกันเองในแง่มุมต่าง ๆ

ตัวอย่างแนวคำถาม

- โครงบาทที่ 2 เกี่ยวข้องกับบาทแรกอย่างไร
- ข้อความตอนนี้เกี่ยวข้องกับเช่นไรกับตอนที่ 2

2.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับเรื่องทั้งหมด ได้แก่ การถามความสัมพันธ์ระหว่างตอนใดตอนหนึ่งของเรื่องนั้นกับเนื้อความทั้งหมด

ตัวอย่างแนวคำถาม

- โคลงบทที่ 3 เกี่ยวข้องกับโคลงทั้งบทอย่างไร

2.1.6 ความสัมพันธ์ระหว่างหลาย ๆ ส่วนย่อย กับเรื่องทั้งหมด คำถามต้องการให้ค้นหาว่ามีส่วนย่อยใดบ้าง และมีสิ่งที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น

ตัวอย่างแนวคำถาม

- การงอกของเมล็ดพืชขึ้นอยู่กับอะไร
- ผ่นเกิดจากสามสิ่งใดประกอบกัน

2.1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องกับเรื่อง ได้แก่ คำถามที่ให้ค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างเรื่องราว โดยให้พิจารณาในแง่ของความสอดคล้อง ความขัดแย้ง หรือไม่เกี่ยวข้องกัน

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ใจความในนิทานเรื่องนี้ คล้ายกับเรื่องใด
- ใจความในนิทานเรื่องนี้ ตรงข้ามกับเรื่องใด

2.1.8 ถามแบบกลับ ได้แก่ คำถามที่ให้บอกตำแหน่งของความสัมพันธ์ของลักษณะทั้ง 7 ข้างต้น ว่าอยู่ตรงส่วนใดของเรื่อง

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ตอนใดที่กล่าวถึงสาเหตุเรื่องใด
- ข้อความสองตอนใดที่ขัดแย้งกัน
- ข้อความตอนใดที่สนับสนุนผลสรุปนี้

2.2 ถามความสัมพันธ์ในแง่ใด เป็นลักษณะการถามในความสามารถการมองเห็นแง่มุมของข้อความ มี 4 ประการ ดังนี้

2.2.1 ถามเกี่ยวกับขนาดของความสัมพันธ์ ว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันมากน้อย ระดับใด

ตัวอย่างแนวคำถาม

- สองสิ่งใดที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด
- คู่ใดสัมพันธ์กันมากกว่าคู่นี้

2.2.2 ถามเกี่ยวกับขั้นตอนของความสัมพันธ์ ได้แก่ การถามถึงลำดับความสัมพันธ์ว่ามีสิ่งใดเกิดก่อนแล้วส่งผลกระทบต่อเนื่องตามลำดับถึงสิ่งใด

ตัวอย่างแนวคำถาม

- สิ่งใดเป็นต้นเหตุของเรื่องนี้
- สิ่งใดเป็นผลสุดท้ายของเรื่องนี้
- เมื่อเกิดขึ้นแล้วสิ่งใดจะตามมา

2.2.3 ถามเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และวิธีการ ได้แก่ การถามว่า การกระทำ หรือพฤติกรรมนั้น ๆ มีเป้าหมายอะไร สอดคล้อง หรือขัดแย้งกับวัตถุประสงค์กับหน้าที่วิธีการของเรื่อง นั้นในลักษณะใด

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ข้อความตอนนี้เกี่ยวข้องกับเช่นไรกับวัตถุประสงค์ของเรื่อง
- ความไพเราะของคนตรีขึ้นอยู่กับอะไร

2.2.4 ถามเกี่ยวกับสาเหตุ และผลที่เกิดตามมา เป็นการถามถึงเหตุปัจจัย และผลของทั้ง 2 สิ่งซึ่งกันและกัน โดยตัวหนึ่งเป็นตัวต้นเหตุที่ส่งอิทธิพลบางอย่างให้เกิดผลกับอีกฝ่าย หนึ่ง

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ตอนใดที่เป็นสาเหตุ
- ตอนใดที่เป็นผล

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นสามารถอยู่รวมกันเป็นเอกภาพได้อย่างไร โดยยึดหลักอะไรเป็นแกนกลาง คำถามสำหรับในลักษณะนี้มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง การวิเคราะห์นี้ ถามถึงสิ่งที่ทำให้เชื่อมโยงยึดเหนี่ยวเข้าเป็น เอกภาพได้ โดยสามารถวิเคราะห์เพียงบางตอน หรือตลอดทั้งเรื่องก็ได้

ตัวอย่างแนวคำถาม

- สังคมไทยยกย่องบุคคลประเภทใด
- ข้อความนี้มีลักษณะใด
- โคลงบาทที่ 4 มีไว้เพื่ออะไร
- การค้นคว้านี้ดำเนินการแบบใด
- เหตุการณ์นี้คล้ายกับเหตุการณ์ใดในประวัติศาสตร์

3.2 วิเคราะห์หลักการ หลักการคือความจริงแม่บทที่บรรดาเรื่องราวต่าง ๆ ยึดถือเป็น หลักฐานและเป็นแนวทางในการปฏิบัติ แก่มุมที่ควรถามได้แก่ถามถึงหลักวิชา และเทคนิคที่ใช้กับเรื่อง เหล่านั้น ถามถึงคติ ทศนะที่เรื่องนั้นยึดถือ วิธีและหลักการที่ใช้ดำเนินงาน ถามให้วิจารณ์ผลสรุป วัตถุประสงค์ เหตุผล ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งนั้น

ตัวอย่างแนวคำถาม

- บทประพันธ์นี้มีทศนะเช่นไรต่อชีวิต
- การกระทำนี้แสดงว่าผู้พูดยึดคติใด

- คำสรุปนี้ยังไม่สมบูรณ์ เพราะเหตุใด
- หลักการสำคัญของข้อความนี้ว่าอย่างไร
- คำโฆษณานี้ใช้วิธีการใดจูงใจผู้อ่าน

อนันต์ ศรีโสภา (2524) ได้กล่าวถึงข้อสอบการคิดวิเคราะห์โดยจำแนกองค์ประกอบออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบต่าง ๆ โดยทั่วไปข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความสามารถในการตั้งข้อสมมติฐาน และความสามารถที่ข้อแตกต่างในการสรุปจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่สนับสนุน
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น ซึ่งในองค์ประกอบนี้จะวัดความคิดวิเคราะห์ในระดับที่สูงกว่าขั้นที่แล้ว ข้อสอบวัดจากการแยกความสัมพันธ์ระหว่างความคิด สาเหตุของความสัมพันธ์ และการชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
3. การวิเคราะห์หลักหรือวิธีการรวมของส่วนประกอบต่างๆเหล่านั้น ความมุ่งหมายในการสร้างข้อสอบแบบนี้ เพื่อต้องการให้นักเรียนรู้จักหรือแสดงว่าแบบหรือโครงสร้างต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นรวมกันได้อย่างไร ซึ่งแบบสอบจะวัดความสามารถในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ เช่น วัตถุประสงค์ของผู้เขียน แง่คิด คติ เทคนิค ความเชื่อต่าง ๆ หรือแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งนับว่าเป็นการวัดความคิดวิเคราะห์ในระดับที่ยากที่สุด

นอกจากนี้ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2535) ได้กล่าวถึงแนวการถามความคิดวิเคราะห์ในหลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนโดยจำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึงเรื่องนี้มีมีความสำคัญที่ตรงไหน (มีความเหมือนกันอยู่หลายสิ่งให้เลือกเอาที่สำคัญที่สุดเพียง 1 สิ่ง)

แนวการถาม

1. ให้ค้นหาเนื้อแท้ หรือหามูลเหตุ ต้นกำเนิด สาเหตุ ผลลัพธ์ และความสำคัญทั้งปวงของเรื่องราวต่าง ๆ
2. ข้อความตอนที่กล่าวมาตอนใดกล่าวไว้ประจักษ์แจ้ง กล่าวไว้อย่างเปรียบเทียบหรืออย่างเป็นเลขนัยอะไรบ้าง
3. ตอนใดเป็นเพียงอนุมาน หรือสมมติฐาน ตอนใดเป็นสรุปผล หรือเป็นคำอ้างอิงสนับสนุน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึงเรื่องนี้มีสัมพันธ์กับอะไร

แนวการถาม

1. ให้ค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวนั้นติดต่อเกี่ยวกันอย่างไร
2. มีอะไรเป็นมูลเหตุ มีอะไรเป็นเหตุผล

3. ผลที่อ้างนั้นเหมาะสมหรือไม่
 4. อะไรเป็นต้นเหตุของสิ่งนั้น เรื่องนั้น
 5. สิ่งใดเป็นผลการกระทำนั้น ๆ
 6. บุคคลหรือบทความนี้ยึดทฤษฎีใด
 7. ข้อความไหนมีความสำคัญมากหรือน้อยที่สุด
 8. สามารถตัดวรรคไหนออกได้โดยไม่เสียใจความ
 9. บทความนี้มีข้ออนุมานอะไร
 10. คำกล่าวนี้ ขยาย สนับสนุน หรือคัดค้านอะไร
 11. ข้อสรุปยึดเหตุผลข้อไหน
 12. สองสิ่งสัมพันธ์กันมากน้อย หรือไม่สัมพันธ์กันเลย
 13. ถ้าเกิดสิ่งนี้ขึ้นสิ่งใดจะตามมา
3. วิเคราะห์หลักการ เป็นการถามถึงหลักการว่าเรื่องนี้ใช้หลักการอย่างไร หรือมีหลักการอะไร
- แนวการถาม

จับเงื่อนไขให้ได้ว่าเรื่องนั้นยึดหลักการใด ใช้เทคนิคหรือหลักวิชาใด มีระเบียบวิธีในการเรียบเรียง และมีเค้าโครงการสร้างอย่างไร

ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในจากการทดสอบการคิดวิเคราะห์

1. ข้อผิดพลาดของการพิจารณาในธรรมชาติขององค์ประกอบหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ความสับสนในพื้นฐานและองค์ประกอบ การไม่มีความสามารถในการระบุ รูปแบบความล้มเหลวในการมองเห็นข้อสนับสนุนขององค์ประกอบที่เกิดขึ้นตามจุดประสงค์ทั้งหมด
2. ความไม่สมบูรณ์ในการวิเคราะห์ ความผิดพลาดในบางองค์ประกอบ ความสัมพันธ์หรือหลักการที่ควรจะมองเห็น
3. การวิเคราะห์เกินขอบเขต นักเรียนบางคนพยายามในการวิเคราะห์มากเกินไปทำให้ขาดความสัมพันธ์ ของความสำคัญ ถ้านักเรียนหยุดการคิดเล็กน้อย จะได้ส่วนประกอบที่เหมาะสม
4. ข้อผิดพลาดจากการจำกัดอื่น ๆ ข้อสอบอาจมีโครงสร้างที่มีคำตอบต่างๆเป็นส่วนที่ถูกต้อง แต่การแสดงออกที่มีมากกว่าการวิเคราะห์ที่เพียงพอมากกว่าสิ่งอื่น การมีความแตกต่างไม่ใช่ระหว่างการถูกกับผิด หรือระหว่างความสามารถกับไม่มีความสามารถ แต่เป็นการสร้างในรูปของคุณภาพการวิเคราะห์

จากมโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ดังกล่าว สามารถสรุปเป็นตัวบ่งชี้สำหรับการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ ได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์

นักวิจัย	ตัวบ่งชี้
สุมน อมรวิวัฒน์ (2531)	<p>การประเมินทักษะการคิดต้องประเมิน ทั้ง 3 ด้าน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การประเมินด้านการจำแนกสภาวะต่าง ๆ ออกเป็นด้าน ๆ ตามที่เป็นอยู่จริง โดยสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 วิธี คือจำแนกไปที่ละด้าน ทีละประเด็น และ จำแนกไปที่ละด้านจนครบทุกประเด็น ครบทุกด้าน 2) การประเมินด้านการจำแนกส่วนประกอบ แยกส่วนประกอบ และจัดประเภทโดยใช้ความสัมพันธ์ภายในองค์ประกอบเหล่านั้น 3) การประเมินด้านการจำแนกลำดับขณะ เป็นวิธีการจำแนกแยกแยะตามหลักการโดยอาจจะใช้หลักการแยกตามลำดับขั้นตอน ลำดับเวลา ลำดับเหตุ ลำดับผล
ลัดดา ภูเกียรติ (2542)	<p>การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ พิจารณาจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การแยกส่วนที่ไม่สำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญออกได้ 2) การโยงสิ่งที่สำคัญกับหลักการที่ตั้งขึ้นได้ 3) การสรุปสาระสำคัญได้

ตารางที่ 2.2 สรุปตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์ (ต่อ)

นักวิจัย	ตัวบ่งชี้
พัชรภรณ์ พิมลมาศ (2542)	<p>การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นจะต้องประเมิน ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆในข้อมูล ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่น ๆ ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อปลีกย่อย การบอกสิ่งจูงใจและพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและทางกลุ่ม 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความ หรือในข้อความต่าง ๆ การได้ทราบถึงว่าสิ่งใดเกี่ยวข้องกับ การตัดสินใจ การแยกแยะความจริงออกจากข้อสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐานที่ได้มาจากความแบ่งความสัมพันธ์ ของสาเหตุและความสัมพันธ์อื่น การวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงกับไม่ตรงกับข้อมูล สามารถแบ่งแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้ 3) การวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ วิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ
อติพร เกิดเรือง (2542)	<p>การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ 2) สามารถประเมินความสอดคล้องของข้อความที่เกี่ยวข้องกัน 3) สามารถสรุปข้อมูลได้ 4) สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ตรงประเด็นได้ 5) สามารถสร้างหลักเกณฑ์ได้จากความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูล 6) สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มได้
อัญญารัตน์ เจริญพุดผิมนาด (2546)	<p>การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) วิเคราะห์เนื้อหา วัดจากการบอกได้ว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร แยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น บอกจุดประสงค์ของผู้ส่งสารที่ต้องการสื่อ 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วัดจากการระบุความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆว่าเชื่อมโยงอย่างไร โดยมีเหตุผลประกอบ 3) วิเคราะห์หลักการ วัดจากการสร้างหลักการที่จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆได้อย่างสมเหตุสมผล

2.2 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดการคิดสังเคราะห์ (Synthesis Thinking Test)

การวัดในระดับการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกันให้เป็นเรื่องราวเดียวกัน จัดเป็นระดับของการใช้สติปัญญาที่จะนำไปสู่พฤติกรรมที่สร้างสรรค์ของผู้เรียน การสังเคราะห์จะต้องอยู่ในขอบเขตปัญหาที่จำกัด หรืออยู่ภายในกรอบของทฤษฎี หรือแบบแผนของวิธีการ บลุ่มได้เสนอแนะแนวทางของการสังเคราะห์ไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความหรือเรื่องราวที่มีสาระเดียวกันหลายเรื่องให้เป็นเรื่องเดียวกัน
2. การสังเคราะห์แผนการหรือข้อเสนอที่เป็นชุดการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน
3. การสังเคราะห์สิ่งซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงนามธรรม หรือสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เช่นทฤษฎีเข้าด้วยกัน

การเขียนข้อกระทงที่ใช้วัดในระดับของการคิดสังเคราะห์นั้นเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ จึงจำเป็นต้องไม่มีข้อเสนอแนะซึ่งเป็นรายละเอียดของสถานการณ์มากเกินไป นักเรียนควรมีอิสระในการกำหนดเป้าหมาย และตัดสินใจคุณค่าว่ามีสิ่งใดหรือองค์ประกอบใดที่คิดว่าจะก่อให้เกิดผลผลิตจากการสังเคราะห์นั้น ๆ ผู้ตอบจะต้องนำเอาความรู้ที่มีอยู่เป็นส่วน ๆ มาประกอบกันเข้าให้เกิดการสร้างสรรค์เป็นสิ่งใหม่ขึ้น เป็นความคิดหรือผลงานที่เป็นเอกลักษณ์ของตน และคำตอบนั้นจะไม่มีถูก หรือผิดขึ้นอยู่กับเหตุผลเป็นหลัก

ชวาล แพรัตกุล (2520) ได้ให้ความหมายและอธิบายหลักการสร้างข้อคำถาม ในด้านการสังเคราะห์ไว้อย่างละเอียด การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นสิ่งสำเร็จรูปสิ่งใหม่ มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม โดยนักเรียนจะต้องใช้ความรู้ความสามารถจากหลาย ๆ ด้านมาผสมกันจึงจะตอบได้ การสังเคราะห์ มี 3 ด้านดังนี้

1. สังเคราะห์ข้อความ เป็นการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆมาผสมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตผล หรือการกระทำใหม่ ที่สามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลอื่นได้ ในลักษณะนี้สามารถวัดผลในรูปอื่นนอกเหนือการใช้ข้อสอบ ได้แก่ การพูด การเขียนและการแสดงก็ได้ และสำหรับการใช้ข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ 3 ชนิด ดังนี้

1.1 วัดความสามารถในการแสดงความคิด ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้

1.1.1 ให้หาสิ่งบกพร่อง คำถามชนิดนี้มุ่งให้นักเรียนค้นหาคำที่บกพร่องในการเขียนให้พิจารณาว่าคำใดไม่เหมาะสมกับข้อความ

1.1.2 ให้ปรับปรุงข้อความ คำถามจะถามให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความที่ผิด ควรจะเป็นเช่นไร จึงจะทำให้ข้อความนั้นถูกต้อง เหมาะสม และตรงกับความหมายนั้นมากที่สุด

1.1.3 ให้พิจารณาความบกพร่อง คำถามเป็นส่วนหนึ่งของการวัดความสามารถในการแสดงความคิดเห็น โดยให้นักเรียนพิจารณาข้อความหรือประโยคที่กำหนดให้ว่ามี

บกพร่องหรือไม่ และเป็นความบกพร่องชนิดใด เช่น ใช้คำผิด ใช้คำฟุ่มเฟือย ใช้สำนวนผิด ใช้ไวยากรณ์ผิด เป็นต้น

1.1.4 ให้เปลี่ยนสำนวนโวหาร เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนเรียบเรียงสำนวนใหม่ ให้ดีขึ้นและข้อความที่แต่งใหม่ จะสอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุไว้และมีใจความเทียบเท่าของความหมายเดิม

1.2 วัดการรวบรวมและจัดระเบียบความคิด โดยตั้งคำถามให้นักเรียนเรียงประโยคย่อย ๆ ที่สลับกันให้เป็นเรื่องราวเดียวที่ติดต่อกัน และได้ความสมบูรณ์

ตัวอย่างแนวคำถาม

- ควรเริ่มต้นเรื่องนี้ด้วยข้อความใด
- ควรใช้ข้อความใดต่อมากลางข้อ 3

1.3 วัดการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับความ เป็นความมุ่งหมายที่จะวัดความสามารถในการวินิจฉัยคุณภาพของการใช้ภาษา ในข้อความต่าง ๆ ว่าถ้อยคำสำนวนที่ใช้เหมาะสมกับเรื่องนั้นหรือไม่ หรือสอดคล้อง ขัดแย้ง กับใจความนั้นอย่างไร เช่น เหมาะสม ขัดแย้ง ไม่เหมาะสมในด้านการใช้ถ้อยคำและสำนวน ไม่สอดคล้องในด้านไวยากรณ์หรือรูปประโยค หรือ ใช้คำฟุ่มเฟือย เป็นต้น

2. สังเคราะห์แผนการ คือ การกำหนดแนวทาง และขั้นตอนในการปฏิบัติงานใด ๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์ และมาตรฐานที่กำหนดไว้ คำถามชนิดนี้มักเป็นสถานการณ์ บอกเรื่องราวและกำหนดเงื่อนไข ทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ และมาตรฐานต่าง ๆ ตามที่ต้องการ แล้วตั้งคำถามเป็นข้อ ๆ เกี่ยวกับวิธีดำเนินงาน ขั้นตอนก่อนหลัง สิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษ จนจบกระบวนการวางแผนในเรื่องนั้น

ตัวอย่างแนวคำถาม

- นักเรียนคนใดไม่มีการวางแผน
- ข้อใดเป็นการวางแผนที่ดี
- ในการทดลองเรื่องความหนาแน่นของน้ำแข็ง เราต้องระวังเรื่องใดมากที่สุด
- คำใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับការวางแผน
- การทดลองอาจไม่ได้ผลตามนี้ หากบกพร่องในเรื่องใด
- ผลการทดลองจะเชื่อถือได้มาก หากปฏิบัติเช่นไร

3. สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการนำเอาความสำคัญ และหลักการต่าง ๆ มาผสมเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งที่สำเร็จหน่วยใหม่ มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม ลักษณะคำถามจึงถามในเรื่องการเปลี่ยนแปลงในรูปลักษณะหรือหน้าที่วิธีการไปจากเดิม อย่างสมเหตุสมผล รวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไข การอธิบาย การให้ความหมาย ขยายความตามแนวใหม่ การสร้างสมมติฐาน การให้ความเห็น การกำหนดวิธีพิสูจน์ ตรวจสอบสมมติฐานและทฤษฎี และการอนุมาน สรุปเรื่องราวตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

ตัวอย่างแนวคำถาม

- สูตรการหาพื้นที่ของวงกลม จะเป็นจริงเมื่อใด
- ข้อใดเป็นจริงโดยทฤษฎี แต่ไม่สามารถนำมาแสดงให้เห็นจริงแก่ตาได้
- คำสันนิษฐานใดมีเหตุผลน่ารับฟังที่สุด
- การทดลองนี้ เหมาะสำหรับใช้เปรียบเทียบให้เห็นอิทธิพลของสิ่งใด
- เหล็กหนักกว่าแก้ว ต้องมีเงื่อนไขใด
- จากการทดลองนี้ เราอาจสรุปได้ว่า

อนันต์ ศรีโสภา (2524) ได้กล่าวถึงลักษณะข้อสอบในการวัดความคิดสังเคราะห์ ได้แก่

1. การกระทำที่เป็นสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมาย โดยกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น
2. การกระทำที่เกี่ยวกับแผนงานหรือข้อเสนอตามวิธีต่าง ๆ เป็นการถามให้นักเรียนแสดงการวางแผน หรือเสนอข้อความ เพื่อการทดลองหรือเพื่อวางโครงการบางอย่าง
3. การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ เป็นการถามให้นักเรียนกำหนดความสัมพันธ์ การตั้งข้อสมมติฐาน การตั้งเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2535) ได้เสนอแนะแนวคำถามในการสังเคราะห์ โดยจำแนกองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบดังนี้

1. สังเคราะห์ข้อความ หมายถึง การดูหรือการเขียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้คนอื่นเข้าใจความคิดเห็น และทัศนคติของตน โดยสังเคราะห์มาเป็นคำพูด หรือการเขียน
2. สังเคราะห์แผนการ หมายถึง การวางโครงการ หรือการวางแผนงานต่าง ๆ ว่าจะดำเนินการอย่างไรจึงจะสำเร็จ

แนวคำถาม

1. ให้นักเรียนสร้างโครงสร้างหรือวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้
2. เสนอวิธีตรวจสอบสมมติฐานและข้อโต้แย้งต่าง ๆ ว่าจะดำเนินการเป็นขั้นๆอย่างไร

3. สังเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ของส่วนย่อยต่าง ๆ ให้รวมเป็นสิ่งเดียวกัน

แนวคำถาม

1. ให้นักเรียนค้นหาว่าปรากฏการณ์หนึ่งในรายการย่อยๆชุดหนึ่งมีเนื้อหาอะไรบ้างที่สัมพันธ์กัน

2. หน่วยย่อยนั้นสามารถรวมเป็นกลุ่มก่อนอยู่ได้ เพราะยึดหลัก หรือสิ่งใดเป็นสำคัญ ปัญหาของการสร้างแบบวัดการสังเคราะห์ คือ การเสนอเงื่อนไขที่สนับสนุนในการทำงานที่สร้างสรรค์ ซึ่งพบปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

1. การสังเคราะห์ค่อนข้างใช้เวลามาก

2. การสังเคราะห์มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ จึงจำเป็นต้องมีการกระตุ้นอารมณ์ ความถี่ ความเหมือนเป็นเงื่อนไขในการปฏิบัติ ดังนั้นทักษะการสังเคราะห์และความสามารถอาจไม่คงที่และไม่สามารถทำนายได้

3. การประเมินอาจขาดเกณฑ์ในการประเมิน เช่นการเขียนเรียงความจะถูกประเมินในทักษะการเขียนมากกว่า

ในส่วนของชนิดของข้อผิดพลาด พบว่า การสังเคราะห์มักขาดความสอดคล้องในประเด็นปัญหา สามารถอธิบายในประเด็นสำคัญมีดังนี้

1. การสังเคราะห์ในธรรมชาติของส่วนประกอบและความสัมพันธ์เชื่อมโยงที่สำคัญ อาจเกิดความขัดแย้งขององค์ประกอบหลักกับองค์ประกอบรอง

2. การประยุกต์ในความไม่เกี่ยวข้องและความถูกต้องขององค์ประกอบ

3. การสังเคราะห์มากเกินไปองค์ประกอบทำให้ได้ผลที่ไม่เป็นความจริงหรือขาดความยืดหยุ่นในความต้องการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์

ROSS TEST OF HIGHER COGNITIVE PROCESSES (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

ROSS TEST OF HIGHER COGNITIVE PROCESSES พัฒนาโดย J.D. Ross และ C.M. Ross (1976) ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบสอบมุ่งวัดความสามารถทางสมองชั้นสูงระดับการวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมิน (Evaluation) ตามการจัดระดับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ Bloom (Bloom 's Taxonomy of Educational Objectives)

แบบสอบประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ 8 ตอน จำนวน 105 ข้อ ซึ่งแบ่งการสอบออกเป็น 2 ครั้ง ๆ ละประมาณ 1 ชั่วโมง ครั้งแรกสอบตอนที่ 1 ถึง 5 ครั้งที่ 2 สอบตอนที่ 6 ถึง 8 แบบสอบวัดกระบวนการคิดทางสมอง 8 ตอน ดังนี้

1. การอุปมาอุปไมย (analogies)
2. การใช้เหตุผลแบบนิรนัย (deduction reasoning)
3. ข้อสมมติฐานที่ขาดหายไป (missing premises)
4. ความสัมพันธ์เชิงนามธรรม (abstract relations)
5. การสังเคราะห์อย่างเป็นลำดับ (sequential synthesis)
6. กลยุทธ์การตั้งคำถาม (questioning strategies)
7. การวิเคราะห์ความตรงประเด็นของสารสนเทศที่ใช้ (analysis of relevant and irrelevant information)
8. การวิเคราะห์คุณลักษณะ (analysis of attributes)

แบบสอบตอนที่ 1, 3 และ 7 เป็นการวัดความสามารถในการวิเคราะห์ และแบบสอบฉบับนี้มี ความเที่ยงแบบแบ่งครึ่งข้อสอบเท่ากับ 0.92 และความเที่ยงแบบสอบซ้ำเท่ากับ 0.94 ส่วนความตรง นั้นมีรายงานความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับอายุของผู้สอบเท่ากับ 0.67 เนื่องจากความ สามารถในการคิดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอายุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.3 สรุปแบบสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์จากต่างประเทศ

ชื่อแบบวัด	Ross Test of Higher Cognitive Processes
ผู้พัฒนา	J. D. Ross และ C.M. Ross
ปีที่พัฒนา	1976
ความเที่ยง	แบบแบ่งครึ่ง เท่ากับ 0.92 แบบสอบซ้ำ 0.94
ความตรง	ความสัมพันธ์กับอายุ เท่ากับ 0.67
จำนวนองค์ประกอบ	8 องค์ประกอบ <ol style="list-style-type: none"> 1. การอุปมาอุปไมย (analogies) 2. การใช้เหตุผลแบบนิรนัย (deduction reasoning) 3. ข้อสมมติฐานที่ขาดหายไป (missing premises) 4. ความสัมพันธ์เชิงนามธรรม (abstract relations) 5. การสังเคราะห์อย่างเป็นลำดับ (sequential synthesis) 6. กลยุทธ์การตั้งคำถาม (questioning strategies) 7. การวิเคราะห์ความตรงประเด็นของสารสนเทศที่ใช้ (analysis of relevant and irrelevant information) 8. การวิเคราะห์คุณลักษณะ (analysis of attributes) (การวิเคราะห์ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1, 3, 7 ส่วนการสังเคราะห์ได้แก่ องค์ประกอบที่ 4,5,7)
ประเภทแบบวัด	Multiple – choice test
จำนวนข้อ	ทั้งหมดจำนวน 105 ข้อ

2.3 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking Test)

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง ซึ่งจะต้องพิจารณา ไตร่ตรองถึงเหตุและผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง ในการเลือกใช้เครื่องมือสำหรับการวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณควรพิจารณาถึงองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (Rane-Szostak and Robertson, 1996 อ้างถึงใน อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย, 2543)

1. การพิจารณาถึงคำจำกัดความของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ใช้ในเครื่องมือ
2. การวัดใช้การอ้างอิงเป็นแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์
3. ความตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
4. เหมาะสมกับโปรแกรมของผู้วิจัย
5. สามารถนำมาใช้วัดได้จริง

เอนนิส (Ennis, R. H., 1993) ได้กล่าวว่า เนื้อหาที่ใช้จะต้องเป็นเนื้อหาทั่วไป (general-content-based test) โดยเน้นความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้สร้างจะต้องพิจารณา ดังนี้

1. ข้อสอบต้องเป็นพื้นฐานที่มาจากความคิดที่ไม่ขัดขวางการคิดวิจารณ์ญาณ
2. การสร้างความเข้าใจในความครอบคลุมของเนื้อหา
3. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้ทดสอบ

เอนนิส (Ennis, R. H., 1985 อ้างถึงใน อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย, 2543) ได้พัฒนาแบบสอบขึ้น เรียกว่า แบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของเอนนิส โดยเน้นองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามความสามารถ 6 ประการ คือ

1. ความสามารถในการหาความชัดเจนเบื้องต้น เมื่อมีสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งสามารถบอกถึงว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน วิเคราะห์เนื้อเรื่อง ความเหมือนความต่าง รวมถึงเหตุผลเนื้อเรื่อง และข้อสรุป ตอบปัญหาในข้อมูลได้อย่างครบถ้วน และชัดเจนอย่างมีเหตุผล
2. ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความขัดแย้ง หรือเหมือนกันของข้อมูล สังเกตคำที่บอกถึงความเป็นเหตุและผล
3. ความสามารถในการสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผล การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการสรุปเหตุผลจากส่วนใหญ่ ไปส่วนย่อย การใช้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการสรุปเหตุผลจากส่วนย่อยไปส่วนใหญ่ การกำหนดข้อสันนิษฐาน และอธิบายข้อสันนิษฐานด้วยเหตุผล ความเป็นไปได้ และเลือกข้อสรุปที่ไม่ดีออก
4. ความสามารถในการตัดสินคุณค่า เน้นความสามารถในการแปลความหมาย การตัดสินว่าดี – ไม่ดี สำคัญ- ไม่สำคัญ

5. ความสามารถในการระบุความชัดเจนขั้นสูง เน้นความสามารถในการวิเคราะห์ วิวินิจฉัย และตีความได้ถูกต้อง และพิจารณาเงื่อนไขที่จำเป็น และเพียงพอในเหตุผลและข้อมูลในสถานการณ์นั้น ๆ

6. ความสามารถในการตัดสินใจปัญหาและใช้กลวิธีการแก้ปัญหา เน้นความสามารถในการเลือกเกณฑ์ตัดสินใจแก้ปัญหา และทางเลือกในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง

สำหรับการพัฒนาแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณในประเทศไทย ชาลิณี เอี่ยมศรี (2536) ได้พัฒนาแบบสอบการคิดวิจารณ์ญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยข้อสอบที่พัฒนาเป็นแบบสอบปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ตรวจสอบความสามารถ 4 ด้าน คือ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (credibility of source and observation) ความสามารถในการนิรนัย (deduction) ความสามารถในการอุปมัย (induction) และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (assumption identification) เอื้อญาติ ชูชื่น (2536 อ้างถึงใน อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย, 2543) ได้สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ มีเนื้อหาเกี่ยวกับการพยาบาล อายุรศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีของเอนนิส โดยตรวจสอบความสามารถของนักศึกษา 8 ด้าน คือ การใช้เหตุผลเชิงอุปมาน การใช้เหตุผลเชิงอนุมาน การสังเกต การตีความ การตั้งสมมติฐาน การพิจารณาความน่าเชื่อถือ การตัดสินใจคุณค่า และกลวิธีการแก้ปัญหา และประทีปทิพย์ นวพรไพศาล (2534) ได้แปลแบบสอบการคิดวิจารณ์ญาณของวัตสันและเกลเซอร์ มาใช้กับนักเรียนในประเทศไทย แต่ยังคงประสบปัญหาในเรื่องวัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

แบบสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ

The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP)

The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP) เป็นแบบวัดมาตรฐานและใช้วัดปกติวิสัยระดับชาติของ American College Test (ACT) ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของนักเรียน นักศึกษาในระดับวิทยาลัย หลังจบชั้นปีที่ 2 เพื่อเตรียมที่จะเข้าศึกษาในชั้นปีที่ 3 CAAP วัดทักษะวิชาการของนักเรียน 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการอ่าน การเขียน ทักษะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ในปัจจุบันได้เพิ่มอีกหนึ่งทักษะคือทักษะการเขียนเรียงความ แบบวัดสามารถวัดความสามารถทางวิชาการของนักเรียนทำให้ทราบจุดแข็ง-จุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคน รวมทั้งของปกติวิสัยระดับกลุ่มและปกติวิสัยระดับชาติอีกด้วย องค์ประกอบทั้ง 6 ทักษะที่ใช้ในการวัด มีความสอดคล้องกับหลักสูตรการเรียน ผลที่ได้สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเพื่อการกำกับ ติดตาม ส่งเสริมทักษะแก่นักเรียนและใช้ในการเปรียบเทียบระดับคุณภาพระหว่างสถานศึกษา นอกจากนี้ CAAP

ยังสามารถใช้ในการศึกษาวิจัยการเปลี่ยนแปลงทั้งในภาคตัดขวาง(Cross-sectional Study) และระยะยาว (Longitudinal Study)

แบบวัด CAAP เป็นแบบวัดแบบเลือกตอบ ทั้ง 5 ทักษะ และเป็นการเขียนเรียงความในทักษะการเขียนเรียงความ เพื่อตรวจสอบการวิเคราะห์ผลคะแนนของแต่ละคน ซึ่งในการวัดความสามารถการคิดวิจารณ์ แ่งองค์ประกอบในการสร้างแบบสอบเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล (Analysis of Elements of Arguments) เป็นความสามารถในการระบุประเด็นที่จำเป็นในข้อโต้แย้ง ซึ่งจะรวมไปถึงสมมติฐาน ข้ออ้าง และข้อสรุป ตลอดจนความสามารถในการที่จะบอกถึงความไม่ถูกต้องของเหตุผลหรือการอ้างประเด็นที่เกินความเป็นจริงหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวไว้ การอุปมาอุปไมย และแนวคิดที่หลากหลายในเรื่องต่าง ๆ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความสามารถของนักเรียนในการลำดับขั้นตอนก่อน – หลังของข้อโต้แย้ง รวมไปถึงความสัมพันธ์ของการอ้างหลักฐาน ข้อโต้แย้งและข้อสรุปย่อยอีกด้วย

2. การประเมินการให้เหตุผล (Evaluation of Arguments) เป็นความสามารถของนักเรียนในการประเมินประเด็นต่าง ๆ ในข้อโต้แย้ง ภายใต้พื้นฐานความคงเส้นคงวา ความตรง และน้ำหนักของสิ่งที่จะมาช่วยสนับสนุนในเหตุผลที่ให้ และความสามารถของนักเรียนในการประเมินข้อมูลบนพื้นฐานของความตรงประเด็นและคงเส้นคงวาของสิ่งนั้น และเพื่อตัดสินในความเพียงพอของสิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการประเมินการตอบข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของความตั้งใจ ความเหมาะสมและน้ำหนักของความสำคัญ

3. การขยายเหตุผล (Extension of Arguments) เป็นทักษะในการใช้ข้อกำหนดที่ให้ที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกัน ตลอดจนทักษะในการรู้ถึงขอบข่ายของการที่จะนำข้อโต้แย้งไปใช้ ความสามารถในการที่จะพัฒนาหรือรู้ถึงข้อโต้แย้งที่อยู่บนพื้นฐาน ข้ออุปมาอุปไมย นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการปรับข้อโต้แย้งที่จะทำให้ข้อโต้แย้งให้เข้มแข็ง - อ่อนด้อยลง หรือช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในข้อโต้แย้งนั้น

ในแบบวัดในส่วนการคิดวิจารณ์ แ่งองค์ประกอบ มีความหลากหลายรูปแบบ เช่น กรณีศึกษา บทสนทนา การให้เหตุผลทางสถิติ บทพรรณนา การอภิปราย ผลการทดลอง เป็นต้น

MOTIVATED STRATEGIES FOR LEARNING QUESTIONNAIRE

แบบสอบถามนี้พัฒนาโดย Duncan, G. T. และ McKeachie, J.W. แบบสอบถามนี้เป็นแบบรายงานตนเองจำนวน 81 ข้อ ประกอบด้วย 31 ข้อจาก 6 องค์ประกอบหลักด้านแรงจูงใจใช้ในการวัดจุดมุ่งหมายของนักเรียนและความเชื่อมั่นในคุณค่าที่เกิดขึ้นในการเรียน ความเชื่อว่าทักษะของเขาจะทำให้ประสบความสำเร็จ และความกังวลที่เกิดขึ้น และ 31 ข้อ จาก 9 องค์ประกอบหลักของ กลวิธีของการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนในการใช้ความแตกต่างระหว่างกลวิธีรับรู้และกลวิธี

Metacognitive นอกจากนี้ อีก 19 ข้อ ซึ่งเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนในการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ที่เขามีอยู่

แบบสอบอยู่ในรูปแบบลิเคิร์ตสเกล 7 สเกล จาก 1 คือ ไม่เป็นความจริง ถึง 7 เป็นความจริงมากที่สุด ข้อคำถาม จะมีทั้งเชิงบวกและเชิงลบ และในการตรวจสอบความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียน สามารถตรวจสอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 5 ข้อ ได้แก่

ข้อ 38 เมื่อฉันพบสิ่งที่เป็นคำถาม ฉันจะค้นคว้าหาคำตอบต่อไปในหากมันมีความน่าเชื่อถือพอ

ข้อ 47 เมื่อทฤษฎี ข้ออธิบาย หรือข้อสรุป ถูกนำมาเสนอในห้องเรียนหรือในการอ่าน ฉันจะเชื่อ ถ้ามันมีหลักฐานสนับสนุนดีพอ

ข้อ 51 ในการเรียนในแต่ละวิชา ฉันจะพยายามพัฒนาเนื้อหา เรื่องราวต่าง ๆ ในอยู่ในรูปแบบความคิดของตนเอง

ข้อ 66 ฉันพยายามสร้างความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ด้วยความคิดของตนเองสัมพันธ์กับสิ่งที่ฉันกำลังเรียนรู้

ข้อ 71 เมื่อใดก็ตามที่ฉันอ่านหรือฟังข้อวินิจฉัย หรือข้อสรุป ฉันมักจะคิดหาทางเลือกอื่น ๆ ที่เป็นไปได้

WATSON-GLASER CRITICAL THINKING APPRAISAL (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

แบบสอบนี้สร้างโดย Watson และ Glaser (1973) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงวัยผู้ใหญ่ แบบสอบมี 2 แบบ ซึ่งคู่ขนานกัน คือ แบบ A และ แบบ B แต่ละแบบประกอบด้วย 5 แบบสอบย่อย มีข้อสอบรวมทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที แต่ละแบบสอบย่อยวัดความสามารถในการคิดต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (Inference) วัดความสามารถในการตัดสินใจและจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่าข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumption) วัดความสามารถในการจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น
3. ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) วัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้โดยใช้หลักตรรกศาสตร์
4. ความสามารถในการแปลความ (Interpretation) วัดความสามารถในการให้นำหนักข้อมูลหรือหลักฐานเพื่อตัดสินใจความเป็นไปได้ของข้อสรุป

5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments) วัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล

แบบสอบนี้มีความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน โดยมีวิธีหาความเที่ยงแบบแบ่งครึ่งข้อสอบมีพิสัยระหว่าง 0.69 – 0.85 และมีความเที่ยงแบบความคงที่โดยวิธีสอบซ้ำ เท่ากับ 0.73 มีการตรวจสอบความตรง โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนสอบกับคะแนนจากแบบสอบเซาว์นปีญญาแบบวัดเจตคติ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

CORNELL CRITICAL THINKING TEST, Level X, Level Z (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, Level X, Level Z โดย เอนนิส และมิลล์แมน (Ennis and Millman) พัฒนาโดยยึดทฤษฎีของเอนนิสเป็นหลัก ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ

1. การนิยามและทำให้ชัดเจน (Define and Clarity) ประกอบด้วยความสามารถ 4 ด้าน คือ
 - 1.1 ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา ระบุข้อสรุป (Identify conclusions)
 - 1.2 ระบุเหตุผลทั้งที่ปรากฏและไม่ปรากฏ (Identify reasons)
 - 1.3 การตั้งคำถามให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ (Identify appropriate question to ask)
 - 1.4 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Identify assumptions)
2. การพิจารณาตัดสินข้อมูล (Judge Information) ประกอบด้วยความสามารถ 3 ด้าน คือ
 - 2.1 การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Determine credibility of sources and observation)
 - 2.2 การตัดสินความเกี่ยวข้องของข้อมูลกับปัญหา (Determine Relevance)
 - 2.3 การตระหนักในความคงเส้นคงวาของข้อมูล (Recognize consistency)
3. การอ้างอิงเพื่อการแก้ปัญหาและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล (Infer and draw reasonable conclusions) ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 3 ด้าน
 - 3.1 การอ้างอิงข้อสรุป ด้วยเหตุผลเชิงอุปนัย (Infer and Judge inductive conclusions)
 - 3.2 การอ้างอิงข้อสรุป ด้วยเหตุผลเชิงนิรนัย (Infer and judge deductive conclusions)
 - 3.3 การทำนายผลที่น่าจะเกิดตามมา (Predict probable consequences)

Cornell Critical Thinking Test, Level X เป็นแบบสอบที่ใช้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ 71 ข้อ โดยวัตถุประสงค์ประกอบของการคิด 4 ด้าน คือ ด้านการตัดสินใจ การอ้างอิงแบบอุปนัย การตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต การนิรนัย และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

Cornell Critical Thinking Test, Level Z เป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นักศึกษาระดับวิทยาลัย บัณฑิตศึกษา รวมถึงผู้ใหญ่ ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ 52 ข้อ โดยวัตถุประสงค์ประกอบของการคิด 7 ด้าน คือ การนิรนัย การให้ความหมาย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การสรุปโดยอ้างเหตุผลที่สนับสนุนด้วยข้อมูล การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐาน และการทำนาย การนิยามและการใช้เหตุผลที่ไม่ปรากฏ และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, Level X มีค่าความเที่ยงอยู่ในช่วง 0.67 - 0.79 และแบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, Level Z มีค่าความเที่ยงอยู่ในช่วง 0.50 – 0.77 ในด้านความตรงของแบบสอบมีการศึกษาทางด้านเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์และการวิเคราะห์ตัวประกอบ

THE ENNIS – WEIR CRITICAL THINKING ESSAY TEST (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

The Ennis – Weir Critical Thinking Essay Test เป็นแบบสอบที่เป็นความเรียง (Essay Test) พัฒนาโดย เอนนิส และแวร์ (Ennis and Weir) ใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา แต่มีผู้นำไปใช้อย่างได้ผลกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบสอบนี้ทดสอบเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. การจับประเด็น (getting the point)
2. การพิจารณาเหตุผล และข้อตกลงเบื้องต้น (seeing the reason and assumption)
3. การเสนอประเด็นของตนเอง (starting one's point)
4. การใช้เหตุผลที่ดี (offering good reasons)
5. การพิจารณาประเด็นหรือคำอธิบายที่เป็นไปได้ของผู้อื่น (seeing other possibilities)

แบบสอบมีค่าความเที่ยงและความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจเท่ากับ 0.86 และ 0.82

TEST OF ENQUIRY SKILLS (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

Test of Enquiry Skills พัฒนาโดย Barry J. Fraser (1979) ใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 4 ประกอบด้วยข้อสอบ 87 ข้อ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การใช้วัสดุอ้างอิง (Using Reference Materials)

1. การใช้ห้องสมุด
2. สารบัญและดัชนี

ตอนที่ 2 การประมวลผลและแปลผล (Interpretating and Processing)

1. สเกล
2. ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสัดส่วน
3. แผนภูมิและตาราง
4. กราฟ

ตอนที่ 3 การคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์ (Critical thinking in Science)

1. การอ่านจับใจความ
2. การออกแบบและกระบวนการทดลอง
3. การสรุปและการสร้างนัยทั่วไป

สำหรับเนื้อหาในตอนที่ 3 นั้น เน้นเฉพาะเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ และมีค่าความเที่ยงในแต่ละข้อเท่ากับ 0.70, 0.66 และ 0.67 ตามลำดับ สำหรับตอนที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงแบบสอบซ้ำอยู่ในช่วง 0.65 – 0.82

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.4 สรุปแบบสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถการคิดวิจารณ์จากต่างประเทศ

ชื่อแบบวัด	The Collegiate Assessment of Academic Proficiency	MOTIVATED STRATEGIES FOR LEARNING QUESTIONNAIRE	WATSON-GLASER CRITICAL THINKING APPRAISAL	CORNELL CRITICAL THINKING TEST, Level X	CORNELL CRITICAL THINKING TEST, Level Z	THE ENNIS – WEIR CRITICAL THINKING ESSAY TEST	TEST OF ENQUIRY SKILLS
ผู้พัฒนา	American College Test (ACT)	Teresa Garcia Duncan และ Wilbert J. McKeachie	Watson และ Glaser	Ennis และ Millman	Ennis และ Millman	Ennis และ Weir	Barry J. Fraser
ปีที่พัฒนา		1991	1973	1985	1985	1985	1979
ความเที่ยง		0.80	แบ่งครั้งข้อสอบ 0.69-0.85 สอบซ้ำ 0.73	0.67-0.79	0.50-0.77	0.86	0.70, 0.66, 0.67 ตามลำดับ
ความตรง		-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2.4 รูปแบบสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์จากต่างประเทศ (ต่อ)

ชื่อแบบวัด	The Collegiate Assessment of Academic Proficiency	MOTIVATED STRATEGIES FOR LEARNING QUESTIONNAIRE	WATSON-GLASER CRITICAL THINKING APPRAISAL	CORNELL CRITICAL THINKING TEST, Level X	CORNELL CRITICAL THINKING TEST, Level Z	THE ENNIS – WEIR CRITICAL THINKING ESSAY TEST	TEST OF ENQUIRY SKILLS
จำนวนองค์ประกอบ	1. การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล 2. การประเมินผลจากการให้เหตุผล 3. การขยายการให้เหตุผล	-	1. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง 2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น 3. ความสามารถในการนิรนัย 4. ความสามารถในการแปลความ 5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง	1. การนิยามและทำให้ชัดเจน 2. การพิจารณาตัดสินข้อมูล 3. การอ้างอิงเพื่อการแก้ปัญหาและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล	1. การนิยามและทำให้ชัดเจน 2. การพิจารณาตัดสินข้อมูล 3. การอ้างอิงเพื่อการแก้ปัญหาและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล	1. การจับประเด็น 2. การพิจารณาเหตุผล และข้อตกลงเบื้องต้น 3. การเสนอประเด็นของตนเอง 4. การใช้เหตุผลที่ดี 5. การพิจารณาประเด็นหรือคำอธิบายที่เป็นไปได้ของผู้อื่น	ตอนที่ 3 การคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์ 1. การอ่านจับใจความ 2. การออกแบบและกระบวนการทดลอง 3. การสรุปและการสร้างนัยทั่วไป
ประเภทแบบวัด	Multiple – choice test	Likert Scale	Multiple – choice test	Multiple – choice test	Multiple – choice test	Essay test	Multiple – choice test
จำนวนข้อ	32 ข้อ	5 ข้อ (ทั้งหมด 81 ข้อ)	80 ข้อ	71 ข้อ	52 ข้อ	1 บทความ 8 ย่อหน้า	ทั้งหมด 87 ข้อ (3 ตอน)

3.4 มโนทัศน์เกี่ยวกับแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking Test)

การวัดความคิดสร้างสรรค์ นอกจากทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและนำมาเป็นข้อมูลประกอบการจัดการเรียนการสอนแล้ว สามารถสกัดกั้นอุปสรรคที่อาจมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับการวัดความคิดสร้างสรรค์ในยุคแรกนั้น นักวิชาการได้ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน หลังจากนั้นจึงได้ใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการเลียนแบบ การละเล่น การแสดงละคร การใช้คำอธิบายและบรรยาย รวมถึงการเล่านิทาน การเล่นเกมต่าง ๆ และวิธีที่ได้รับความนิยมอีกวิธีหนึ่งก็คือการวาดภาพ จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้

โครพลี (Cropley, 2000 อ้างถึงใน พัชรภรณ์ พิมละมาศ, 2544) ได้กล่าวถึงการวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ว่ามีวิธีการวัดที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การเขียนบรรยายจากภาพหยดหมึก แต่แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ยอมรับคือแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด (Guilford) โดย กิลฟอร์ด ได้เป็นผู้ริเริ่มสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาโดยยึดหลักทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญา (SI) ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 10 ชุด มีทั้งแบบที่เป็นลักษณะของภาษาเขียน (Verbal) และลักษณะของรูปภาพ (nonverbal) ซึ่งในแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ กิลฟอร์ด ได้สร้างขึ้นนั้น เน้นที่การวัดการคิดแบบอเนกนัย ในมิติที่ 3 ตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญา คือผลของการคิดที่ประกอบไปด้วย หน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป การประยุกต์ โดยการให้คะแนนของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นั้น ยึดหลักเกณฑ์ ความคล่อง ความยืดหยุ่น และความริเริ่ม ของการตอบ ซึ่งแบบวัดฉบับนี้มีความเชื่อมั่นภายในจาก 0.42-0.97

นอกจากนี้ กิลฟอร์ด และคริสเตนเสน (Guilford and Christensen) ได้ร่วมกันสร้างแบบทดสอบความคล่องแคล่วขึ้น (อาวี พันธุ์มณี, 2545) ชื่อแบบทดสอบความคล่องแคล่วของกิลฟอร์ด และคริสเตนเสน (Christensen Guilford Fluency Test) มุ่งวัดตัวประกอบในแต่ละเซลล์ตามโครงสร้างสมรรถภาพสมอง มี 3 มิติ คือเนื้อหาที่คิด (Content) วิธีการคิด (Operation) และผลิตภัณฑ์แห่งความคิด (Product) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ชุด 11 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็นทางด้านภาษาเขียน 7 ฉบับ ทางด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และเป็นโจทย์ปัญหา 1 ฉบับ เหมาะกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและผู้ใหญ่ มีตัวอย่างแบบทดสอบดังนี้

1. ความคล่องแคล่วในการใช้คำ
2. ความคล่องแคล่วทางความคิด
3. ความคล่องแคล่วด้านเชื่อมโยง
4. ความคล่องแคล่วในการแสดงออก
5. การใช้ประโยชน์อย่างอื่น
6. การสรุปผล

7. ประเภทของงานอาชีพ
8. การวาดรูป
9. การสังเกตซึ่งรูป
10. แก้ปัญหา
11. การตกแต่ง

จากนั้นนักจิตวิทยา ก็ได้นำแนวคิดของ กิลฟอร์ด มาพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์อีกหลายฉบับ เช่น ซิมป์สัน (Simpson) กริพเพน (Grippen) มาร์กี (Markey) และทอร์เรนซ์ (Torrance)

ทอร์เรนซ์ (Torrance.) ได้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 2 ชนิด คือการวัดทางภาษา และการวัดทางรูปภาพ แบบวัดทั้ง 2 ฉบับวัดความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียด แบบสอบรูปภาพประกอบด้วยแบบสอบย่อย 3 ชุด 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการวาดภาพ (Picture Construction) การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) และ การใช้เส้นคู่ขนาน (Parallel Line) แต่มีการวิจารณ์ว่าแบบสอบของ ทอร์เรนซ์ ให้ความสำคัญของคุณภาพที่เป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์มากกว่าความสามารถสร้างสรรค์ระดับอื่นๆเช่น ดนตรี และศิลปะ หลังจากนั้น ทอร์เรนซ์ ได้พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์เพิ่มอีก 2 ชนิด คือ การวัดโดยอาศัยเสียงและภาษา และการวัดโดยอาศัยการปฏิบัติและการเคลื่อนไหว (สมศักดิ์ ภาวธรรม (2537), อารี พันธุ์มณี (2545)

วอลลาซและโคเกน (Wallach and Kogen, 1965 อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภาวธรรม (2537) ได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ได้รับการยอมรับว่าครอบคลุมองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 พวกเดียวกัน ให้พยายามนึกหาคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่เหมือนใครให้ได้มากที่สุด ชุดที่ 2 ประโยชน์ของสิ่งของ ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของให้ได้มากที่สุด ชุดที่ 3 ความเหมือน บอกความคล้ายกันของสิ่งของ ชุดที่ 4 ความหมายของภาพเส้น ให้บอกมาให้ได้มากที่สุดว่าเมื่อดูภาพ แล้วนึกถึงอะไร ชุดที่ 5 ความหมายของเส้นให้ดูภาพที่เป็นเส้น แล้วบอกว่าเป็นอะไรได้มากที่สุด

เคิร์กแพทริก (Kirkpatrick) ได้ใช้วิธีวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ให้อิสระในการตอบด้วยวิธีรอยหยดหมึก (Inkblots) พบว่า ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา สามารถอธิบายโดยใช้วิธีนี้ได้ดี เซดส์ (Chase, 1958 อ้างถึงใน พัชรภรณ์ พิมละมาศ, 2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ทั้งฉบับที่อาศัยภาษา และรูปภาพใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้อุปกรณ์ประกอบ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มในการสรุปคะแนน ส่วนใน

ระดับมัธยมศึกษา ทอร์เรนซ์ (Torrance, E. P., 1962) ได้กล่าวว่าเป็นวัยที่มีความเด่นในการคิดสร้างสรรค์น้อย ทำให้นักวิจัยทำวิจัยในระดับอายุนี้น้อย แต่อย่างไรก็ตามผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะการเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเขียน และนักทดลอง การวัดที่เหมาะสมจะใช้ภาษาเป็นตัวกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์

สำหรับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย ได้มีผู้สนใจศึกษาและพัฒนาเพื่อใช้กับเด็กไทย เช่น ไสว เลี่ยมแก้ว (2514, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2537) ได้ดัดแปลงแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของวอลลาซ และโคแกนขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพวัฒนธรรมไทยและได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 แบ่งเป็นแบบทดสอบ 5 ฉบับ ได้แก่

1. แบบสอบฉบับที่ 1 ชื่อพวกเดียวกัน
2. แบบสอบฉบับที่ 2 ชื่อประโยชน์ของสิ่งของ
3. แบบสอบฉบับที่ 3 ความเหมือน
4. แบบสอบฉบับที่ 4 ความหมายของภาพเส้น
5. แบบสอบฉบับที่ 5 ความหมายของเส้น

ไพรัตน์ วงษ์นาม (2523, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2537) ได้พัฒนาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ขึ้นเพื่อใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยดัดแปลงมาจากแบบสอบของกิลฟอร์ด มีตัวอย่างแบบสอบ เช่น

1. การวาดภาพจากวงรี
2. การประกอบภาพ
3. การใช้สิ่งของพิสดาร
4. การตั้งชื่อเรื่องสั้นจากเรื่องให้อ่านให้ฟัง
5. การหาคำที่มีความหมายเหมือนกันหรือคล้ายกัน หรือใกล้เคียงกัน
6. ความคล้ายคลึง
7. ผลที่จะเกิดตามมา
8. ความหมายของภาพ
9. ความสัมพันธ์ทางสังคม
10. การแต่งเรื่องสั้น
11. เส้นกับความรู้สึก
12. ความรู้สึกและการกระทำ

อารี รังสินนท์ (อารี พันธุ์มณี, 2537) ได้ดัดแปลงแบบวัดของทอร์เรนซ์เป็นภาษาไทย มีกิจกรรม 3 ชุด ประกอบด้วย การวาดภาพ ให้วาดภาพที่แปลกใหม่ที่ไม่เคยมีใครวาดมาก่อน การ

วาดภาพให้สมบูรณ์ ให้ตกแต่งภาพเพิ่มเติมจากที่กำหนดให้มา และการใช้เส้น ให้วาดภาพโดยต่อเติม ตกแต่งจากเส้นที่กำหนดให้ ตรวจให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

หลังจากนั้น ทศนี พฤษชลธาร (อารี พันธุ์มณี, 2537) ได้สร้างแบบทดสอบตามแนวคิดของทอเรนซ์ เพื่อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในปี พ.ศ. 2517 แบบวัดมี 3 ข้อ ได้แก่

1. สมมุติว่าบนโลกมีหมอกควันหนาแน่นมากจนคนมองเห็นแค่ขา เท่านั้น อะไรจะเกิดขึ้น มันจะทำให้โลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
2. พยายามหาความคิดแปลกใหม่ หาวิธีที่จะทิ้งไข่ดิบ 1 ฟองลงจากตึกชั้น 3 โดยที่เมื่อไข่ถึงพื้นดินไข่ยังไม่แตก
3. ปลาทอง ให้หาวิธีที่จะเอาปลาทองไปทดลอง โดยที่ไม่ทำให้ปลาทองบาดเจ็บถึงกับพิการ หรือตาย

สุปราณี จิราณรงค์ (2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียน โดยใช้การสอนตามแนวคิดของสเตอร์นเบอร์ก ซึ่งได้สร้างแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ ได้มีการออกแบบสร้างแบบวัด ประกอบด้วย 1) การคิดประดิษฐ์ การสร้าง 2) การจินตนาการ และ 3) การคิดริเริ่มในสิ่งใหม่

แบบสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

CREATIVITY IN HISTORY TEST (CHT)

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ Creativity in History Test (CHT) เป็นแบบวัดที่ประยุกต์จากแบบวัดของทอเรนซ์ (Torrance, E. P.) ที่ชื่อว่า Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) ซึ่งเป็นแบบสอบที่ใช้ถ้อยคำภาษา (verbal form) ลักษณะของข้อคำถามมีความสอดคล้องกับ TTCT แต่มีความเฉพาะเจาะจงในเนื้อหาและกิจกรรมที่ให้ผู้สอบปฏิบัติ และให้ผลการวัดในด้านความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) และความคิดสร้างสรรค์ ข้อคำถามจะมาจากเหตุการณ์ต่างๆในอดีต สามารถวัดองค์ประกอบความคิดคล่อง และความคิดริเริ่มได้ดี มีคำถาม 4 ส่วน ได้แก่ 1) ให้ตั้งคำถาม (Asking Questions) 2) ให้คาดคะเนสาเหตุ (Guessing Causes) 3) ให้คาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ (Guessing Consequences) และ 4) ให้คิดหรือคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้น (Supposing) และได้มีงานวิจัยชื่อ Domain Specificity in Creativity Testing: A Comparison of Performance on a General Divergent – Thinking Test and a Parallel, Content – Specific Test ของ ไดกิดอย และ สเปนนิวดีส (Diakidoy. I. N and Spanoudis,

2002) ได้เปรียบเทียบความเที่ยงของแบบสอบ CHT กับแบบสอบ Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) พบว่า แบบสอบ CHT มีความเที่ยงสูงกว่าทั้งในด้านการคิดคล่อง และการคิดริเริ่ม และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย พบว่าแบบสอบ CHT มีคะแนนสูงกว่า TTCT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการวัดจากคำถาม ทั้ง 4 ส่วน พบว่า สามารถวัดความคิดคล่อง และคิดริเริ่มได้มากกว่าแบบสอบ TTCT จึงเหมาะสำหรับการใช้วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ในองค์ประกอบ การคิดคล่องและการคิดริเริ่มเป็นอย่างดี

THE TEST FOR CREATIVE THINKING – DRAWING PRODUCTION (TCT - DP)

การวัดความสามารถในด้านการคิดสร้างสรรค์ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้พัฒนาขึ้น ในยุคแรก เป็นแบบวัดความคิดออกเนกนัย (Divergent Thinking) มีรูปแบบเป็นใช้ถ้อยคำภาษา (verbal form) ซึ่งพบปัญหาหลายอย่างตามมา เช่น ความไม่เป็นอิสระทางภาษา และความสามารถทางเชาวน์ปัญญา อาจมีผลต่อความเข้าใจในการอ่านแบบวัด จึงได้มีการเริ่มพัฒนาแบบวัดที่มีรูปแบบการวาดภาพขึ้น โดย แฟรนค์ และโรเซน (Franck and Rosen, 1949 อ้างถึงใน Dollinger. S. J., Urban. K. K., and James, T. A, 2004) ชื่อ Franck Drawing Completion Test เป็นการวาดเส้นง่าย ๆ ที่มีการจับเวลา และตรวจความสมบูรณ์ของเส้น เช่น วาด 36 เส้นในเวลา 15 นาที หรือ วาด 12 เส้นในเวลา 10 นาที ต่อมาได้มีการกำหนดลักษณะของเส้นให้มีความละเอียดลออขึ้น นอกจากนี้ยังใช้เกณฑ์คุณภาพของเส้นและปริมาณเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการให้คะแนน จึงได้มีการพัฒนาแบบวัดขึ้นใหม่โดย เออร์เบน และ เจลเลน (Urban and Jellen) ชื่อแบบวัด The Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT - DP) แบบวัดชนิดนี้เน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในองค์ประกอบความคิดละเอียดลออ และคิดยืดหยุ่น ทำให้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในประเทศแถบยุโรป ซึ่งปัจจุบันได้มีการศึกษาในประเทศต่างๆมากขึ้น เช่น เยอรมัน โปแลนด์ เกาหลี ฮังการี ออสเตรเลีย เป็นต้น

แบบวัด The Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT - DP) กำหนดให้ผู้สอบวาดภาพเพิ่มเติมจากภาพรูปร่างต่างๆ 6 รูป ภายในเวลา 15 นาที ภาพรูปร่างทั้ง 6 จะมีความน่าสนใจอยู่ในตัวมันเอง ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. มีความแตกต่างกันในแต่ละรูปร่าง
2. เป็นเรขาคณิต และไม่เป็นเรขาคณิต
3. เส้นโค้ง และเส้นตรง
4. เป็นรูปร่างเดี่ยว และรูปร่างประกอบ
5. มีความแตกแยกไม่ต่อเนื่อง และความต่อเนื่อง
6. มีภายในกรอบและภายนอกกรอบ

7. การจัดองค์ประกอบที่ไม่ธรรมดา

8. ความไม่สมบูรณ์ของรูปร่าง

และภาพจำนวน 5 ภาพจะอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ และอีก 1 ภาพจะอยู่ภายนอกกรอบ แบบวัดนี้ใช้แนวคิด Holistic และ Gestalt ซึ่งภาพที่สี่ออกมาจะมีทั้งมุมมองทางจิตวิทยาและความ เป็นศิลปินของผู้สอบ ส่วนเกณฑ์การให้คะแนนมีทั้งหมด 14 เกณฑ์ด้วยกัน คือ

- 1) ความต่อเนื่องของภาพ : Continuotions (Cn)
- 2) ความสมบูรณ์ของภาพ : Completion (Cm)
- 3) องค์ประกอบใหม่ : New element (Ne)
- 4) ความเชื่อมโยงของเส้น: Connections made with a line (Cl)
- 5) ความเชื่อมโยงของขั้นตอนในหัวเรื่อง : Connections made to produce a theme (Cth)
- 6) การแยกพันธะในองค์ประกอบที่ไม่อิสระ : Boundary breaking that is fragment dependent (Bfd)
- 7) การแยกพันธะในองค์ประกอบที่อิสระ : Boundary breaking that is fragment independent (Bfi)
- 8) มุมมอง/ทรรศนะ : Perspective (Pe)
- 9) การทำตามความคิดและความรู้สึก : Humour and affectivity (Hu)
- 10) ความมีลักษณะพิเศษ การเปลี่ยนแปลงที่เหมาะสม (Uc,a)
- 11) ความมีลักษณะพิเศษ มีลักษณะเหนือจริง (Uc,b)
- 12) ความมีลักษณะพิเศษ การใช้สัญลักษณ์ (Uc,c)
- 13) ความมีลักษณะพิเศษ การฝ่าฝืนกฎการใช้องค์ประกอบ (Uc,d)
- 14) ความเร็ว : Speed (Sp)

คะแนนในแต่ละส่วนเต็ม 6 คะแนน ยกเว้น Uc,a-d ส่วนละ 3 คะแนน และอาจไม่ใช้ เกณฑ์ในด้านเวลา Sp เข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะในการจัดสอบสามารถจัดสอบเป็นกลุ่มและกำหนด เวลาให้อยู่แล้ว ดังนั้นคะแนนจะอยู่ในช่วง 0-66 คะแนน ข้อดีของการใช้แบบวัดนี้คือลดความ ลำเอียงทางด้านวัฒนธรรม และด้านภาษา นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนใน แต่ละเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจุบันได้มีการนำแบบวัดชนิดนี้ไปประยุกต์ใช้อย่างหลากหลายทั้งใช้โดยตรง และใช้เป็นเครื่องมือในการหาระดับความคิดสร้างสรรค์ของผู้สอบ เช่น ดอลลิงเจอร์, เออร์เบน และ เจมส์ (Dollinger. S. J, Urban. K. K., and James. T. A., 2004) ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ

เทียบความตรงของแบบวัด TCT-DP กับ Thematic Apperception Test (TAT) รูโดวิตซ์ (Rodowicz, E, 2004) ได้ศึกษารูปแบบการวัดของ TCT-DP กับวัยรุ่นในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ใช้ TCT-DP เป็นเครื่องมือ เช่น เรื่อง Note on consensual assessment technique in creativity research ของสติเฟิน และ มารีน่า (Stephen, D and Marina, S, 2005) Three randomized experiments on the longitudinal effects of the Transcendental Meditation. ของ แคม ทิม โซ และ เดวิด ดับเบิลยู โอ-เจ (Kam- Tim So and David W, O-J, 2001) Adaptation of a picture-type creativity test for pre-school children. ของ ซันฮี (Sunhee, C, 2003)

CREATIVE ACHIEVEMENT QUESTIONNAIRE (CAQ)

แบบสอบนี้เป็นแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาขึ้นโดย Carson, H. S., Peterson, B. J., และ Higgins, M. D. เป็นวิธีการประเมินตนเองแบบใหม่ที่ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางความคิดสร้างสรรค์ 10 ด้าน ได้แก่

1. ศิลปะที่เป็นรูปธรรม
2. ดนตรี
3. การเต้นรำ
4. สถาปัตยกรรม
5. การละคร
6. การเขียนเชิงสร้างสรรค์
7. การมีอารมณ์ขัน
8. การประดิษฐ์
9. การทำอาหาร
10. การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางความคิดสร้างสรรค์นี้สามารถเทียบได้จากผลรวมผลผลิตทางความคิดสร้างสรรค์โดยตนเอง ประกอบด้วย 96 รายการ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 มี 13 หมวดหมู่ในรายการของความสามารถพิเศษทางความคิดสร้างสรรค์ 10 ด้าน และเพิ่มเติมอีก 3 ด้าน คือ กีฬาเดี่ยว กีฬาทีม และกีฬาผาดโผน

ส่วนที่ 2 เป็นรายการผลสัมฤทธิ์ที่เป็นรูปธรรมใน 10 ด้าน ในแต่ละด้านประกอบด้วยคำถามที่ทำการให้น้ำหนัก 8 อันดับ จาก 0 ถึง 7 โดยเรียงลำดับจากน้อย คือไม่มีผลสัมฤทธิ์เท่ากับ 0 คะแนน ไปยัง มาก เท่ากับ 7 คะแนน

ส่วนที่ 3 ประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ ที่ถามว่า คนอื่นเห็นความสร้างสรรค์ของเขาอย่างไร

แบบสอบนี้มีความเที่ยงในการสอบแบบวัดซ้ำ เท่ากับ 0.91 ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในเท่ากับ 0.96 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากการทำนายความตรงของแบบสอบกับระดับศิลปะของผลผลิตทางความคิดสร้างสรรค์ และภาพศิลปะ เท่ากับ 0.59 ค่าความตรงแบบลู่เข้า ของแบบสอบกับการวัดความคิดสร้างสรรค์วิธีอื่นของความคิดอเนกนัย, บุคลิกภาพทางความคิดสร้างสรรค์, การเปิดใจ, สถิติปัญญา, ความคิดคล่อง, ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น เท่ากับ 0.47, 0.33, 0.33, 0.51, 0.38, 0.46 และ 0.37 ตามลำดับ

BARON – WELSH ART SCALE

Baron – Welsh Art Scale พัฒนาขึ้นโดย Frank Barron และ George S. Welsh เป็นแบบวัดที่ใช้ทฤษฎีของ ฟรอยด์ (Freud) เป็นพื้นฐาน ในการประเมินผู้เข้าทดสอบ โดยการซักถามถึงภาพ ซึ่งการให้คะแนนจะมาจากกระบวนการขั้นพื้นฐาน เช่น หน้าที่ของอัตตา (ego), แรงขับเคลื่อนไหวด้านเพศ เช่นการทำให้เป็นสัญลักษณ์ และการแทนที่สลับเปลี่ยน นอกจากนี้ยังประกอบด้วยลักษณะส่วนบุคคล และ ทักษะคติทางสังคมอีกด้วย

แบบวัดนี้เป็นประเภทไม่ใช้ถ้อยคำภาษา มี 86 ข้อ ซึ่งเป็นรูปภาพทางศิลปะของ Welsh ถูกนำมาใช้ในการวัดความคิดสร้างสรรค์หลายต่อหลายครั้ง และไม่มีข้อจำกัดในด้านการอ่านหรือเขียน รวมถึงด้านการจัดสอบในภาษาต่าง ๆ และใช้ได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่

CREATIVITY ASSESSMENT PACKET

แบบวัดนี้พัฒนาขึ้นโดย Williams, Frank ใช้ในการวัดระดับสติปัญญาในองค์ประกอบด้านคิดคล่อง, คิดยืดหยุ่น, คิดละเอียดลออ, คิดริเริ่ม, คำศัพท์ และความเข้าใจ โดยแบ่งออกเป็นสอง ส่วนในการจัดการ คือการคิดแบบอเนกนัย รูปแบบ A และ B และความรู้สึกแบบอเนกนัยแบบวัดนี้สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือของครู และผู้ปกครอง ในการวัดรายบุคคลเพื่อ การวัด การแยกแยะ และการระบุระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก เหมาะกับเด็กที่อยู่ในช่วงอายุ 6 – 18 ปี

THINKING CREATIVELY IN ACTION AND MOVEMENT (TCAM)

แบบวัดนี้พัฒนาโดย Torrance, Paul ใช้สำหรับการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กหรือกลุ่มคนที่มีข้อจำกัดทางด้านภาษาและทักษะการวาดภาพ เป็นการวัดรายบุคคล และเหมาะกับเด็กอายุระหว่าง 3 – 8 ปี

THINKING CREATIVELY WITH SOUNDS AND WORDS (TCSW)

แบบวัดนี้ได้รับการพัฒนาจาก Torrance, Paul, Joe Khatena และ Bert Cunnington รูปแบบการวัดจะเป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้จินตภาพ โดยวัดความริเริ่มในปฏิบัติการตอบสนองจากเสียงที่เป็นนามธรรมและเป็นคำที่เกิดจากเสียงที่เลียนธรรมชาติ อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการทดสอบคือเครื่องเล่นเทป การวัดแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ระดับที่ 1 สำหรับเด็ก เกรด 3-12 ใช้เสียงและภาพ ส่วนระดับที่ 2 สำหรับผู้ใหญ่ ใช้เสียงเลียนธรรมชาติกับภาพ

TORRANCE TEST OF CREATIVE THINKING (TTCT)

แบบสอบนี้พัฒนาขึ้นโดย Torrance, Paul สามารถวัดความคิดคล่อง, คิดยืดหยุ่น, คิดริเริ่ม และคิดละเอียดลออ รูปแบบของแบบสอบจะเป็นการถามผู้เข้าทดสอบถึงผลผลิตที่แตกต่างกันอย่างหลากหลายเท่าที่ผู้เข้าสอบจะคิดคำตอบได้ ในคำถามที่ให้ไป การทดสอบจะอยู่ในรูปแบบความเรียง (essay test) คำตอบจะถูกตรวจเป็นคะแนนจากจำนวนคำตอบและความแตกต่าง คำถามนั้นอยู่ในรูปภาพและรูปภาพ นอกจากนี้สามารถใช้แบบสอบทดสอบนักเรียนได้ตั้งแต่ระดับอนุบาล จนถึงผู้ใหญ่ และสามารถจัดการทดสอบได้เป็นกลุ่ม

THE PRECONSCIOUS ACTIVITY SCALE

แบบสอบนี้พัฒนาขึ้นโดย John L. Holland และ Leonard L. Baird ซึ่งเป็นการแยกระดับความคิดสร้างสรรค์ที่ประกอบด้วย 38 คำถาม เป็นรายการตรวจสอบว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" คำถามแต่ละข้อจะอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ส่วนบุคคลที่มีจากจิตใต้สำนึก ในการคิดอเนกนัย ตลอดจนความรู้สึกร่วมบุคคล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.5 สรุปแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์จากต่างประเทศ

ชื่อแบบวัด	CREATIVITY IN HISTORY TEST (CHT)	THE TEST FOR CREATIVE THINKING – DRAWING PRODUCTION (TCT - DP)	CREATIVE ACHIEVEMENT QUESTIONNAIRE (CAQ)
ผู้พัฒนา	Torrance. E. P	Urban และ Jellen	Shelley H. Carson, Jordan B. Peterson และ Daniel M. Higgins
ปีที่พัฒนา		1986	
ความเที่ยง	0.63-0.79	สอบคู่ขนาน เท่ากับ 0.62-0.70	วัดซ้ำ เท่ากับ 0.91 สอดคล้องภายใน เท่ากับ 0.96
ความตรง			ความตรงกับระดับศิลปะ เท่ากับ 0.59 ค่าความตรงแบบลู่เข้ากับการวัดความคิดสร้างสรรค์วิธีอื่นของความคิดอกเนกนัย, บุคลิกภาพทางความคิดสร้างสรรค์, ความคิดคล่อง, ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น เท่ากับ 0.47, 0.33, 0.38, 0.46 และ 0.37
จำนวนองค์ประกอบ	1. คิดคล่อง 2. คิดริเริ่ม	1. ความมุ่งมั่น 2. ความยืดหยุ่น 3. ความริเริ่ม 4. ความคิดรวบรวม 5. ความกล้าเสี่ยง 6. การคิดสร้างเรื่องราว	ศิลปะที่เป็นรูปธรรม ดนตรี การเต้นรำ สถาปัตยกรรม การละคร การเขียนเชิงสร้างสรรค์ การมีอารมณ์ขัน การประดิษฐ์ การทำอาหาร การค้นพบทางวิทยาศาสตร์
ประเภทแบบวัด	Essay test	Drawing	Checklist
จำนวนข้อ	4 ข้อ	1 ภาพ 6 รูปย่อย	96 รายการ

ตารางที่ 2.6 สรุปแบบวัดความสามารถการคิดต่าง ๆ จากวิทยานิพนธ์

ชื่อแบบวัด	การสร้างแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดร้อยเอ็ด	การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	การพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3	การสร้างแบบสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	การพัฒนาแบบวัดการคิดวิจากรณญาณตามแนวคิดเดอโบโนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้พัฒนา	นฤมล พันธุ์พานิชย์	อุไรวรรณ หาญวงศ์	วราภรณ์ ไบภักดี	ชอบกิจ กนกหงส์	สุกัญญา ชาญพนา
ปีที่พัฒนา	2547	2540	2547	2547	2545
สถาบัน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	มหาวิทยาลัยนเรศวร	มหาวิทยาลัยนเรศวร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
การคิด	คิดสร้างสรรค์	คิดสร้างสรรค์	คิดวิจากรณญาณ	วิจากรณญาณ	วิจากรณญาณ
จำนวนองค์ประกอบ	- คิดคล่อง - คิดยืดหยุ่น - คิดริเริ่ม - คิดละเอียดลออ	- คิดคล่อง - คิดยืดหยุ่น - คิดริเริ่ม	- การนิยามปัญหา - การรวบรวมข้อมูล - การระบุข้อตกลงเบื้องต้น - การเลือกสมมติฐาน - การสรุปอย่างสมเหตุสมผล	- การสรุปอ้างอิง - การระบุข้อตกลงเบื้องต้น - การนิรนัย - การตีความ - การประเมินข้อโต้แย้ง	- การระบุข้อเท็จจริง - การแสดงความรู้สึกต่อสิ่งที่กำลังพิจารณา - การระบุข้อบกพร่องเหตุการณ์ที่กำลังพิจารณา - การคิดแบบมองไปข้างหน้า - การระบุข้อเสนอแนะใหม่ - การสรุปความคิดเห็นทั้งหมดโดยการวางแผน
แบบวัด	Essay	Essay	Multiple-choice	Multiplechoice	MEQ
จำนวนข้อ	8 ข้อ 8 ฉบับ	75 ข้อ 3 ฉบับ	39 ข้อ	35 ข้อ	55 ข้อ

ตารางที่ 2.6 สรุปแบบวัดความสามารถการคิดต่างๆจากวิทยานิพนธ์ (ต่อ)

ชื่อแบบวัด	การพัฒนาแบบวัด ความสามารถทาง การคิดวิจารณ์ญาณ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5-6	การพัฒนาแบบ ทดสอบความคิด วิจารณ์ญาณโดยใช้ ทฤษฎีการตอบ สนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6	การพัฒนาแบบสอบ การคิดวิจารณ์ญาณ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	การตรวจสอบแบบ สอบการคิดวิจารณ์ ญาณของวัดสันและ เกลเซอร์สำหรับนัก เรียนชั้นมัธยมศึกษา
ผู้พัฒนา	ธัญลิตา อินถา	ปิยวดี คงช่วย	ชาลิตี เอี่ยมศรี	ประเทืองทิพย์ นวพรไพศาล
ปีที่พัฒนา	2545	2543	2536	2535
สถาบัน	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
ประเภทการ คิด	วิจารณ์ญาณ	วิจารณ์ญาณ	วิจารณ์ญาณ	วิจารณ์ญาณ
จำนวนองค์ ประกอบ	- การพิจารณาความ น่าเชื่อถือของข้อมูล - การระบุเหตุผลที่อยู่ เบื้องหลัง - การสรุปอ้างอิงแบบ นิรนัย - การลงสรุปแบบ อุปนัย	- การพิจารณา ความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูลและการ สังเกต - การนิรนัย - การอุปนัย - การระบุข้อตกลง เบื้องต้น	- การพิจารณาความ น่าเชื่อถือของแหล่งข้อ มูลและการสังเกต - การนิรนัย - การอุปนัย - การระบุข้อตกลง เบื้องต้น	- การอนุมาน - การยอมรับข้อตก ลงเบื้องต้น - การนิรนัย - การตีความ - การประเมินการ อ้างเหตุผล
ประเภทแบบ วัด	Multiple-choice	Multiple-choice	Multiple-choice	Multiple-choice
จำนวนข้อ	166 ข้อ 4 ฉบับ	27 ข้อ	40 ข้อ	100 ข้อ 5 ฉบับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ

1. กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้เครื่องมือ และพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา และความเข้าใจในแบบวัด สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน และกำหนดเวลาในการทำแบบวัด ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ คอนเวนต์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2 กลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มที่ 2 ใช้ในการวิเคราะห์สารสนเทศของแบบวัด ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 200 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์สารสนเทศของแบบวัด ตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ของแบบวัดความสามารถการคิด และสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2,532 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ได้ทั้งหมด 6 ภาค ได้แก่

ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ และจึงทำการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ภาคละ 1 จังหวัด และสุ่มโรงเรียนในอำเภอเมือง 1 โรงเรียน และโรงเรียนในต่างอำเภอ 1 โรงเรียน

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามภาค

ภาค	ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ภาคเหนือ	1. โรงเรียน A	4	187
	2. โรงเรียน B	7	255
ภาคกลาง	1. โรงเรียน C	5	214
	2. โรงเรียน D	5	214
ภาคตะวันออก	3. โรงเรียน E	5	220
	4. โรงเรียน F	5	212
ภาคตะวันตก	5. โรงเรียน G	4	190
	6. โรงเรียน H	5	210
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1. โรงเรียน I	4	232
	2. โรงเรียน J	4	183
ภาคใต้	1. โรงเรียน K	5	208
	2. โรงเรียน L	4	207
รวม		57	2,532

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด เพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความสามารถการคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ ญาณ การคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดในขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด

การพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเครื่องมือไปใช้ในการตรวจสอบความสามารถการคิดของผู้เรียน สารสนเทศที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยความสามารถของนักเรียน การพยากรณ์ความสำเร็จทางการศึกษาและการประกอบอาชีพ วัดพัฒนาการของนักเรียน และใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวิจัยและการประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา นอกจากนี้เพื่อเป็นการสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. การวางแผนสร้างแบบวัดความสามารถการคิด

ผู้วิจัยวางแผนการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดออกเป็น 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance) จากแบบวัด Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) ในรูปแบบ Creativity in History Test (CHT) จากงานวิจัยของ ไคกิดอย และ สเปนันด์ิส (Diakidoy. I. N and Spanoudis, 2002)

แบบวัดความเรียงซึ่งเป็นแบบวัดที่เหมาะสมในการวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นการบูรณาการความคิด การแก้ปัญหา ความสามารถในการเขียน การจัดรวบรวมด้านทักษะ การใช้ภาษา (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2537) ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แบบวัดของทอร์เรนซ์ (Torrance) ที่ชื่อว่า Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) รูปแบบ Creativity in History Test (CHT) ซึ่งเป็นแบบสอบที่ใช้ถ้อยคำภาษา มีคำถาม 4 ส่วนจากการอ่านบทความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ ได้แก่ 1) ให้ตั้งคำถาม 2) ให้คาดคะเนสาเหตุ 3) ให้คาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ และ 4) ให้คิดหรือคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้น ซึ่งในส่วนนี้ สามารถวัดการคิดคล่องและการคิดริเริ่ม และได้มีงานวิจัยที่ได้เปรียบเทียบความเที่ยงของแบบสอบประเภทนี้กับแบบสอบ Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) พบว่า แบบสอบประเภทนี้มีความเที่ยงสูงกว่าทั้งในด้านการคิดคล่อง และการคิดริเริ่ม และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย พบว่าแบบสอบ CHT มีคะแนนสูงกว่า TTCT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการวัดจากคำถาม ทั้ง 4 ส่วน

พบว่า สามารถวัดความคิดคล่อง และคิดริเริ่มได้มากกว่าแบบสอบ TTCT (Diakidoy. I. N and Spanoudis, 2002) การให้คะแนน ผู้วิจัย จัดแบ่งตามองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบให้ได้ คล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณการตอบสนองได้มากในเวลาจำกัด การตรวจให้คะแนนความคิดคล่อง

2. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผู้อื่นโดยใช้เกณฑ์คำตอบที่ผู้สอบตอบมากตั้งแต่ 1-5 เปอร์เซนต์ จัดเป็นความคิดแปลก และได้คะแนนมากที่สุด

3. การคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ หลายแนวทาง โดยการจัดกลุ่มคำตอบ โดยให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดวิจารณ์

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom. B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ในการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ และ ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดจากแบบวัด The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP) ซึ่งเป็นแบบวัดมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพของนักเรียนนักศึกษาในวิทยาลัยของสหรัฐอเมริกา (American College Test: ACT) ในการสร้างแบบวัดการคิดวิจารณ์

แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบวัด Multiple-choice แบบ 4 ตัวเลือก โดยเป็นทั้งแบบวัดที่ใช้ถ้อยคำภาษา

ส่วนที่ 1 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ แบ่งตามองค์ประกอบ ได้แก่

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ในแง่มุมต่างๆ โดยสามารถวิเคราะห์แบบรวบยอด หรือแบบแยกให้หาความสำคัญเป็นตอนๆ ได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้อง ระหว่างคุณลักษณะสำคัญ และ ค้นหาความสัมพันธ์ ของสิ่งของ 2 สิ่ง หรือ 2 เรื่องใดๆเป็นอย่างน้อย ซึ่งต้องมีความหมายนัยสำคัญ หรือมีอิทธิพลเด่นชัดอย่างสมเหตุสมผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ รวมทั้งการค้นหาหลักการ ที่ทำให้สามารถอยู่ร่วมกันเป็นเอก रूपได้

ส่วนที่ 2 วัดความสามารถการคิดสังเคราะห์ แบ่งตามองค์ประกอบ ได้แก่

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆมาผสมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตผล หรือการกระทำใหม่ ที่สามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลอื่นได้

2. การสังเคราะห์แผนการ เป็นการกำหนดแนวทาง และขั้นตอนในการปฏิบัติงานใดๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์ และมาตรฐานที่กำหนดไว้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการนำเอาความสำคัญ และหลักการต่างๆมาผสมเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งที่สำเร็จหน่วยใหม่ มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล รวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไข การอธิบาย การให้ความหมาย ขยายความตามแนวใหม่ การสร้างสมมติฐาน การให้ความเห็น การกำหนดวิธีพิสูจน์ ตรวจสอบสมมติฐานและทฤษฎี และการอนุมาน สรุปเรื่องราวตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

ส่วนที่ 3 วัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ ประยุกต์แนวคิดจากแบบสอบ The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP) ซึ่งเป็นแบบสอบมาตรฐานหลายตัวเลือกของ American College Test (ACT) ที่ใช้วัดทักษะทางวิชาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการอ่าน การเขียน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการคิดวิจารณ์ญาณ ปัจจุบันได้เพิ่มอีก 1 ทักษะคือ ทักษะการเขียนเรียงความ ซึ่งในการวัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ วัดความสามารถในการทำให้ชัดเจน การวิเคราะห์ การประเมินผล และการให้เหตุผล โดยแบ่งองค์ประกอบในการสร้างแบบสอบเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล การประเมินผลของการให้เหตุผล และการขยายการให้เหตุผล แบบสอบนี้ได้สร้างขึ้นในปี 1989 แต่ปัจจุบันยังได้รับความนิยมในการใช้อยู่ (ACT, 2004 อ้างถึงใน Bers.T, 2005) เนื่องจากแบบสอบนี้สามารถใช้เพื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทั้งในภาคตัดขวาง (cross-sectional study) และระยะยาว (longitudinal study) โดยมีการกำหนดบทความจากหลายรูปแบบ เช่น กรณีศึกษา บทสนทนา การโต้แย้งทางสถิติ บทบรรณานุกรม การอภิปราย ผลการทดลอง เป็นต้น

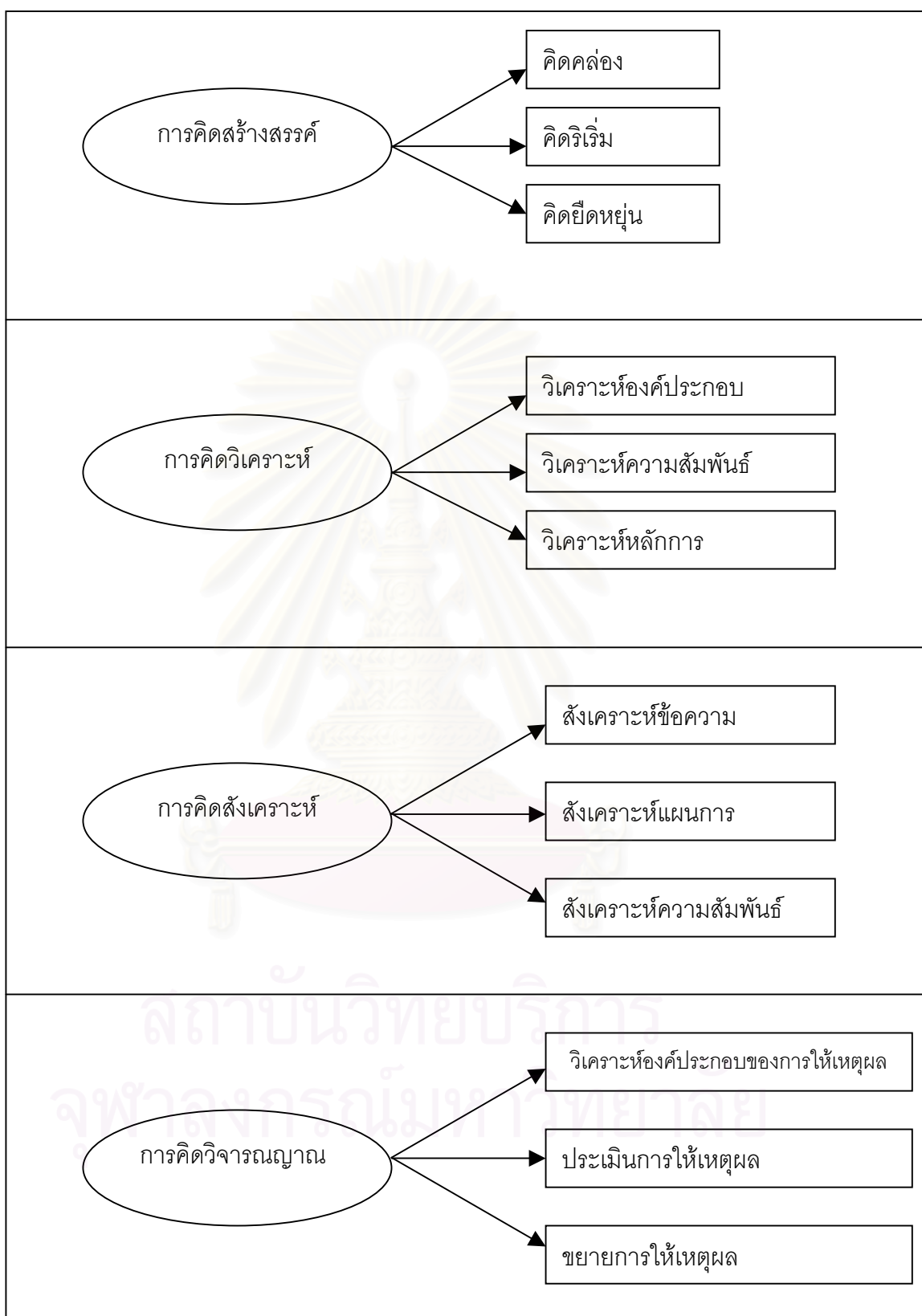
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะเครื่องมือ

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> แบบวัดความสามารถการคิด </div>
ฉบับที่ 1
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">การคิดสร้างสรรค์</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Essay test ประยุกต์จากแบบวัด Creativity in History Test (CHT) ● วัดความสามารถ <ol style="list-style-type: none"> 1. คิดคล่อง 2. คิดยืดหยุ่น 3. คิดริเริ่ม </div>
ฉบับที่ 2
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;">การคิดวิเคราะห์</p> <ul style="list-style-type: none"> ● วิเคราะห์องค์ประกอบ ● วิเคราะห์ความสัมพันธ์ <input type="checkbox"/> วิเคราะห์หลักการ <p style="text-align: center;">การคิดสังเคราะห์</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สังเคราะห์ข้อความ ● สังเคราะห์แผนการ <input type="checkbox"/> สังเคราะห์ความสัมพันธ์ <p style="text-align: center;">การคิดวิจารณ์ญาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การวิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล ● การประเมินผลจากการให้เหตุผล <input type="checkbox"/> การขยายการให้เหตุผล <p style="text-align: center;">แบบปรนัย 4 ตัวเลือก</p> </div>

ภาพที่ 3.1 ลักษณะเครื่องมือ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

3. สร้างแบบวัดความสามารถการคิด

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถการคิดตามนิยามปฏิบัติการ ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัด ประเมินชนิดหลายตัวเลือก สำหรับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ และแบบวัดอัตนัยสำหรับการคิดสร้างสรรค์ แล้วคัดเลือกเรื่องที่มีความสอดคล้องกับความสามารถ ในการคิด ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียนจากแหล่งต่างๆเช่น หนังสือพิมพ์ บทความ นิทาน เรื่องสั้น สารคดี หนังสือเรียน เป็นต้น โดยพิจารณาว่าเรื่องนั้นมีประเด็นที่สามารถสร้างข้อสอบได้ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ตั้งแต่หนึ่งองค์ประกอบ หรือมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบ

3.2 ผู้วิจัยนำข้อความ จากเรื่องข้างต้น มาปรับปรุง แก้ไข การใช้คำให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน โดยย่อ หรือ ขยาย หรือตัดทอนให้แต่ละข้อความมีจำนวนคำอยู่ในช่วงพอเหมาะ

3.3 นำเรื่องที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว มาสร้างเป็นข้อคำถาม โดยหนึ่งสถานการณ์วัดได้ตั้งแต่หนึ่งข้อ หรือมากกว่า วัดได้ตั้งแต่หนึ่งองค์ประกอบการคิดหรือมากกว่า และวัดได้ตั้งแต่หนึ่งการคิดหรือมากกว่า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดฉบับนี้ขึ้น เพื่อวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งแบบวัดออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 วัดความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่ 2 วัดความคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

ฉบับที่ 1 วัดความคิดสร้างสรรค์

แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบวัดอัตนัย (Essay test) โดยผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎีของ ทอร์แรนซ์ (Torrance) จากแบบวัด Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) ในรูปแบบ Creativity in History Test (CHT) จากงานวิจัยของ ไดคิโดย และ สเปนันวิดิส (Diakidoy. I. N and Spanoudis, 2002) มีคำถาม 4 ส่วนจากการอ่านบทความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ ได้แก่

1. ให้ตั้งคำถาม
2. ให้คาดคะเนสาเหตุ
3. ให้คาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์
4. ให้คิดหรือคาดคะเนว่าจะอะไรจะเกิดขึ้น

ซึ่งข้อคำถามทั้ง 4 ข้อ จะสามารถวัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ได้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ คิดคล่อง คิดริเริ่ม และคิดยืดหยุ่น โดยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนดังนี้

คิดคล่อง (Fluency)

การตรวจให้คะแนนความคิดคล่อง จะตรวจทั้งหมด 4 ข้อ คะแนนนับความถี่จากคำตอบที่ชัดเจน ใช้ภาษาสุภาพ มีความหมายสมบูรณ์ โดยนับจำนวนคำตอบที่ไม่ซ้ำหรือ แตกต่างกับคำตอบอื่นๆในแต่ละข้อ ถ้ามีความหมายซ้ำกันจะนับเพียงคำตอบเดียว ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน

คิดริเริ่ม (Originality)

การให้คะแนนความคิดริเริ่ม ยึดถือสถิติของคำตอบ โดยรวมคำตอบจากกลุ่มผู้สอบทั้งหมด และคำนวณคำตอบทั้งหมด ในแต่ละข้อ ถ้าคำตอบมีอยู่ในกลุ่มที่กลุ่มตัวอย่างตอบ

น้อยกว่า 5 % ของคำตอบทั้งหมด คำตอบนั้น ได้ 2 คะแนน

อยู่ระหว่าง 5% -15 % ของคำตอบทั้งหมด ได้ 1 คะแนน

มากกว่า 15 % ของคำตอบทั้งหมด ได้ 0 คะแนน

(Vernon (1971) อ้างถึงใน Diakidoy, I และ Spanoudis, G (2002))

คิดยืดหยุ่น (Flexibility)

การให้คะแนนความคิดยืดหยุ่นให้คะแนนในความแตกต่างของคำตอบทั้งหมด โดยจัดกลุ่มคำตอบให้เป็นกลุ่ม หากคำตอบมีลักษณะคล้ายคลึงกันจะให้คะแนนกลุ่มคำตอบ แต่ละกลุ่ม 1 คะแนน

ตัวอย่าง เช่น ให้นักเรียนบอกประโยชน์ใช้สอยของก้อนอิฐให้มากที่สุด

การให้คะแนนให้ความแตกต่างของวิธีการใช้ เช่น ใช้สร้างบ้าน สร้างอาคาร ใช้บด ถ้าตอบว่าใช้สร้างบ้าน สร้างอาคาร สร้างเตา ให้ 1 คะแนน ถ้ามีเพิ่มเติมว่าใช้แทนค้อนตอกตะปู ใช้ตอกไม้ลงดิน ก็ให้ 1 คะแนน (สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2537)

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนข้อสอบของแบบวัดฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

ข้อที่	ลักษณะคำถามของข้อสอบ	วัดคิดคล่อง	วัดคิดริเริ่ม	วัดคิดยืดหยุ่น
1.	ให้ตั้งคำถาม	✓	✓	✓
2.	ให้คาดคะเนสาเหตุ	✓	✓	✓
3.	ให้คาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์	✓	✓	✓
4.	ให้คิดหรือคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้น	✓	✓	✓

จากตาราง แสดงให้เห็นว่าแบบวัดฉบับนี้วัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งทั้ง 4 ข้อ สามารถวัดองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ คิดคล่อง คิดริเริ่ม และคิดยืดหยุ่น

ฉบับที่ 2 วัดความคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom, B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ในการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ และ ผู้วิจัยได้ประยุกต์แนวคิดจากแบบวัด The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP) ซึ่งเป็นแบบวัดมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพของนักเรียนนักศึกษาในวิทยาลัยของสหรัฐอเมริกา (American College Test: ACT) ในการสร้างแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

ตารางที่ 3.3 จำนวนข้อสอบของแบบวัดฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

ลักษณะการคิด	องค์ประกอบย่อย	จำนวนข้อ
คิดวิเคราะห์	1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ	12
	2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	9
	3. การวิเคราะห์หลักการ	9
คิดสังเคราะห์	1. การสังเคราะห์ข้อความ	12
	2. การสังเคราะห์แผนการ	9
	3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์	9
คิดวิจารณ์ญาณ	1. การวิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล	12
	2. การประเมินผลจากการให้เหตุผล	9
	3. การขยายการให้เหตุผล	9

จากตาราง ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก สำหรับแบบวัดฉบับนี้ขึ้น จำนวน 90 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อสอบคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยองค์ประกอบการวิเคราะห์เนื้อหา จำนวน 12 ข้อ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 9 ข้อ และ การวิเคราะห์หลักการ จำนวน 9 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อสอบคิดสังเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยองค์ประกอบ การสังเคราะห์ ข้อความ จำนวน 12 ข้อ การสังเคราะห์แผนการ จำนวน 9 ข้อ และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 9 ข้อ

ส่วนที่ 3 ข้อสอบคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยองค์ประกอบ การวิเคราะห์ องค์ประกอบของการให้เหตุผล จำนวน 12 ข้อ การประเมินผลจากการให้เหตุผล จำนวน 9 ข้อ และการขยายการให้เหตุผล จำนวน 9 ข้อ

4. การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้วิจัยได้นำแบบวัดพร้อมทั้งนิยามเชิงปฏิบัติการ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความสามารถการคิด จำนวน 7 ท่าน ได้ตรวจสอบว่าแบบวัดที่สร้างขึ้น 2 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการวัดความสามารถการคิดได้ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านความเหมาะสมและมีความสมเหตุสมผลของภาษาที่ใช้ โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) ข้อสอบที่ใช้ได้มีค่า IOC ร้อยละ 50 ($IOC \geq 0.50$) ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย/เนื้อหาที่มุ่งวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิไว้ ดังนี้ (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงไว้ในภาค ก)

1. มีประสบการณ์ในด้านการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี
2. มีคุณวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท
3. มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
4. มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับด้านการศึกษา

ผู้วิจัยได้นำผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 ท่านมาคำนวณค่า IOC เป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่ามีผลการพิจารณา ดังนี้

ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ ข้อสอบ 4 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.71 – 1.00

ฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ ข้อสอบ 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.57 – 1.00

คิดสังเคราะห์ ข้อสอบ 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.57 – 1.00

คิดวิจารณ์ญาณ ข้อสอบ 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.57 – 1.00

ข้อสอบทุกข้อมีค่า $IOC \geq 0.50$ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบไว้ทั้งหมด นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อสอบรายข้อ ดังนี้

ตารางที่ 3.4 การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย ก่อนการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 2 คิตติวิเคราะห์

ข้อ	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
5	“ยามรักน้ำต็มฝักก็ว่าหวาน” จากคำกล่าวนี้ ตรงกับข้อใด	“ยามรักน้ำต็มฝักก็ว่าหวาน” จากคำกล่าวนี้ สอดคล้องกับข้อใด
7	ค. ปัญหาความไม่เข้าใจระหว่างพ่อแม่และลูก ง. วัยรุ่นถูกผู้ใหญ่วิพากษ์วิจารณ์พฤติกรรมอย่างหนัก	ค. การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์(e-mail) ง. การประชุมทางไกลผ่านทางโทรทัศน์ (Video conference)
11	สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนไม่ควรเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพราะเหตุใด	ข้อแตกต่างระหว่างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนกับสี่เหลี่ยมจัตุรัสคือข้อใด
17	ก. การแต่งกาย ข. อาหารการกิน ค. ที่อยู่อาศัย ง. เงิน	ก. การแต่งกาย ควรเหมาะสมกับฐานะ ข. อาหารการกินควรจัดเตรียมไว้ให้พร้อม ค. ที่อยู่อาศัย ควรดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดี ง. เงินเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิต
23	ค. เลื่อนน้ำส้มคั้นเพราะเป็นน้ำที่มีคนเลือกมากที่สุด ตามหลักประชาธิปไตย	ง. เลื่อนน้ำส้มคั้นเพราะเป็นน้ำที่มีคนเลือกมากที่สุด
24	ค. ความบกพร่องของวิทยาศาสตร์และศาสนา ง. ลำดับการเกิดของวิทยาศาสตร์และศาสนา	ค. จุดบกพร่องของวิทยาศาสตร์และศาสนา ง. ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และศาสนา
27	สาเหตุที่ทำให้ประสบผลสำเร็จในการรักษาผู้ป่วยโดยใช้ยาฝีบอก หมอผี	จากบทความนักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดผู้ป่วยที่ไปรักษากับหมอผี และใช้ยาฝีบอก จึงมีอาการดีขึ้น
30	ชายพูดว่า ผมชอบสุภาษิตฝนทั้งให้เป็นเข็มหญิงพูดว่าฉันชอบสุภาษิต “ตาข้าวสารรอกหม้อ “ จากข้อมูลดังกล่าว ใครที่จะสามารถทำงานได้สำเร็จ	ชายพูดว่า ผมชอบสุภาษิตฝนทั้งให้เป็นเข็มหญิงพูดว่าฉันชอบสุภาษิต “ตาข้าวสารรอกหม้อ “ จากข้อมูลดังกล่าว ใครที่น่าจะสามารถทำงานได้สำเร็จ

ตารางที่ 3.5 การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย ก่อนการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 2 คัดสังเคราะห์

ข้อ	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
19	ก. ตาบอด – ควรพิสูจน์ปรากฏการณ์ดังกล่าวด้วยหลักวิทยาศาสตร์	ข. ตาบอด – ควรพิสูจน์ปรากฏการณ์ดังกล่าวตามหลักวิทยาศาสตร์
26	ค. โทรทัศน์กับหนังสือพิมพ์ใช้ภาษาไม่ถูกต้อง	ค. โทรทัศน์กับหนังสือพิมพ์ใช้ภาษาไม่เหมาะสม
28	ข. เพิ่มภาระทางการเงินรายเดือนเฉลี่ยอย่างต่ำเดือนละ 300—400 บาท	ข. เพิ่มภาระทางการเงินรายเดือน
29	จากปัญหา رایจ่ายจากการใช้บริการโทรศัพท์มือถือที่กลายเป็นการเพิ่มภาระทางการเงินให้แก่ชาวบ้านในชนบท นักเรียนคิดว่าขั้นตอนแรกควรดำเนินการอย่างไรในการแก้ไขปัญหานี้	จากปัญหา رایจ่ายจากการใช้บริการโทรศัพท์มือถือที่กลายเป็นการเพิ่มภาระทางการเงินให้แก่ชาวบ้านในชนบท ควรดำเนินการอย่างไรในการแก้ไขปัญหานี้ ในขั้นตอนแรก

ตารางที่ 3.6 การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย ก่อนการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 2 คัดวิจารณ์ญาณ

ข้อ	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
10	ข้อใดจะทำให้เหตุผลในการเลือกใช้วัคซีนของเซบินสามารถถูกปฏิเสธได้	เหตุผลใดที่อาจทำให้ในการเลือกใช้วัคซีนของเซบินสามารถถูกปฏิเสธได้
25	ง. หลายประเทศพยายามปรับปรุงให้ผู้หญิงได้รับโอกาสเท่าผู้ชาย	ง. ผู้หญิงในหลายประเทศได้รับโอกาสเท่าเทียมผู้ชาย
26	ข้อใดที่อาจทำให้สาเหตุด้านความคล่องตัวของสตรี ทำให้ความคิดเห็นนี้ขัดแย้ง	ข้อใดที่ขัดแย้งกับบทความนี้เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากลักษณะของสตรี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การทดลองใช้

ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการทดลองใช้แบบวัด 2 ครั้ง เพื่อการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด โดยครั้งที่ 1 ใช้กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ จำนวน 50 คน พบว่า

1. การตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษา ความเข้าใจคำสั่งและรูปแบบของแบบวัด พบว่านักเรียนมีความเข้าใจในภาษา ข้อคำถาม สถานการณ์และตัวเลือก รวมทั้งเข้าใจในคำสั่งที่ผู้วิจัยต้องการสื่อสาร และเข้าใจถึงรูปแบบของการวัดและลักษณะรูปแบบการตอบ

2. เวลาในการทำแบบวัด แบบวัดฉบับที่ 1 ประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ข้อ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้เรียนใช้เวลาในการทำแบบวัด 15 นาที พบว่าผู้เรียนโดยส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้ในเวลาที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม และสำหรับแบบวัดฉบับที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถาม 90 ข้อ พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถทำแบบวัดเสร็จในเวลา 90 นาที ซึ่งใช้เวลาโดยเฉลี่ยแล้ว ข้อละ 1 นาที

ในครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำแบบวัดไปใช้กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ จำนวน 200 คน และวิเคราะห์สารสนเทศรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริง

แบบวัดฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม โดยคำนวณค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) ตามวิธีของแบบสอบอันดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) และคำนวณหาค่าความเที่ยงด้วยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค จากโปรแกรม SPSS FOR WINDOW version 11

ตารางที่ 3.7 แสดงค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบรายข้อ และค่าความเที่ยงของแบบวัดคิดสร้างสรรค์

ข้อ	องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	กลุ่มต่ำ(55)		กลุ่มสูง(55)		P _L	P _H	P	r
			$\sum L$	$\sum T_L$	$\sum H$	$\sum T_H$				
1	คิดคล่อง	11	13	605	140	605	0.02	0.23	0.13	0.21
	คิดริเริ่ม	22	17	1210	182	1210	0.01	0.15	0.08	0.14
	คิดยืดหยุ่น	11	12	605	100	605	0.02	0.17	0.09	0.15
2	คิดคล่อง	5	41	275	156	275	0.15	0.57	0.36	0.42
	คิดริเริ่ม	8	30	440	161	440	0.07	0.37	0.22	0.30
	คิดยืดหยุ่น	3	31	165	95	165	0.19	0.58	0.38	0.39
3	คิดคล่อง	6	55	330	147	330	0.17	0.45	0.31	0.28
	คิดริเริ่ม	9	30	495	157	495	0.06	0.32	0.19	0.26
	คิดยืดหยุ่น	5	49	275	81	275	0.18	0.29	0.23	0.11
4	คิดคล่อง	14	69	770	343	770	0.09	0.45	0.27	0.36
	คิดริเริ่ม	26	109	1430	567	1430	0.08	0.40	0.24	0.32
	คิดยืดหยุ่น	6	55	330	188	330	0.17	0.57	0.37	0.40

จากตาราง เมื่อพิจารณาคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามเทคนิค 27 % จะได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 55 คน โดยกลุ่มสูง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 32-86 และกลุ่มต่ำ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-15

พบว่า จากค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบมีข้อสอบข้อที่ 2, 3 และ 4 สามารถนำไปใช้ได้ มีเพียงข้อที่ 1 เท่านั้นที่ควรปรับปรุง และเมื่อคำนวณค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบวัดทั้งฉบับพบว่า เท่ากับ 0.782

ตารางที่ 3.8 การปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือวิจัย หลังการทดลองใช้แบบวัดฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

ข้อ	ข้อความเดิม	ข้อความหลังปรับปรุง
1.	ให้นักเรียนตั้งคำถามจากสถานการณ์ดังกล่าว มาให้มากที่สุดเท่าที่นักเรียนจะทำได้	ให้นักเรียนคิดตั้งคำถามที่อยากรทราบ จากสถานการณ์ดังกล่าว มาให้มากที่สุด

แบบวัดฉบับที่ 2 คติวิเคราะห์ คติสังเคราะห์ และคติวิจารณ์ญาณ

ผู้วิจัยวิเคราะห์สารสนเทศตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ TAP (Test Analysis Program) version 6.63 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ เพื่อคำนวณหาค่าความยาก (P) อำนาจจำแนก (r) และวิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับจากการคำนวณหาค่าความเที่ยง ด้วยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ด้วยสูตร KR-20 และผู้วิจัยได้มีการคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ คือมีค่าความยาก(P) รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป สำหรับตัวลอง ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ประกอบด้วย การคิดละ 20 ข้อ

ตารางที่ 3.9 การคัดเลือกข้อสอบ ในแต่ละการคิด

การคิด	องค์ประกอบ	ข้อสอบที่มีค่าความยาก(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) ที่เหมาะสม	ข้อสอบที่มีค่าความยาก(p)หรือค่าอำนาจจำแนก(r) ไม่เหมาะสม
วิเคราะห์	1. วิเคราะห์องค์ประกอบ	1, 6, 7, 15, 24, 25, 26, 27	2, 3, 4
	2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	5, 8, 9, 10, 13, 17	12, 14, 18
	3. วิเคราะห์หลักการ	19, 20, 21, 22, 28, 29	11, 23, 30
สังเคราะห์	1. สังเคราะห์ข้อความ	1, 2, 4, 8, 24, 27, 28, 30	3, 6, 21, 26
	2. สังเคราะห์แผนการ	5, 9, 19, 25, 29	7, 16, 18, 20
	3. สังเคราะห์ความสัมพันธ์	10, 12, 13, 15, 17, 23	11, 14, 22
วิจารณ์ญาณ	1. วิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล	1, 4, 15, 18, 20, 21, 22, 25	2, 6, 9, 17
	2. ประเมินผลจากการให้เหตุผล	3, 13, 27, 28, 29	5, 7, 12, 30
	3. ขยายการให้เหตุผล	11, 14, 19, 24, 26	8, 10, 16, 23

จากตาราง ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม คือมีค่าความยาก (P) รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่า

ข้อสอบการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

ว1 วิเคราะห์องค์ประกอบ จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,6, 7, 15,24, 25, 26 และ 27

ว2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 5, 8, 9, 10, 13, และ 17

ว3 วิเคราะห์หลักการ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 19, 20, 21, 22, 28 และ 29

โดยมีค่าความยาก(P) อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.73 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.80

ข้อสอบการคิดสังเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

ส1 สังเคราะห์ข้อความ จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 4, 8, 24, 27,28 และ 30

ส2 สังเคราะห์แผนการ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 5, 7, 9, 19, 25 และ 29

ส3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 10, 12, 13, 15 ,17 และ 23

สำหรับข้อ 7 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ผู้วิจัยได้คัดเลือก เพื่อให้ครบตามจำนวนสัดส่วนในองค์ประกอบย่อยนั้น และได้ปรับปรุงภาษาของข้อคำถาม และตัววง

ข้อสอบการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 20 ข้อ

วญ1 วิเคราะห์ประเด็นของการให้เหตุผล จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,4,15 ,18, 20, 21,22 และ 25

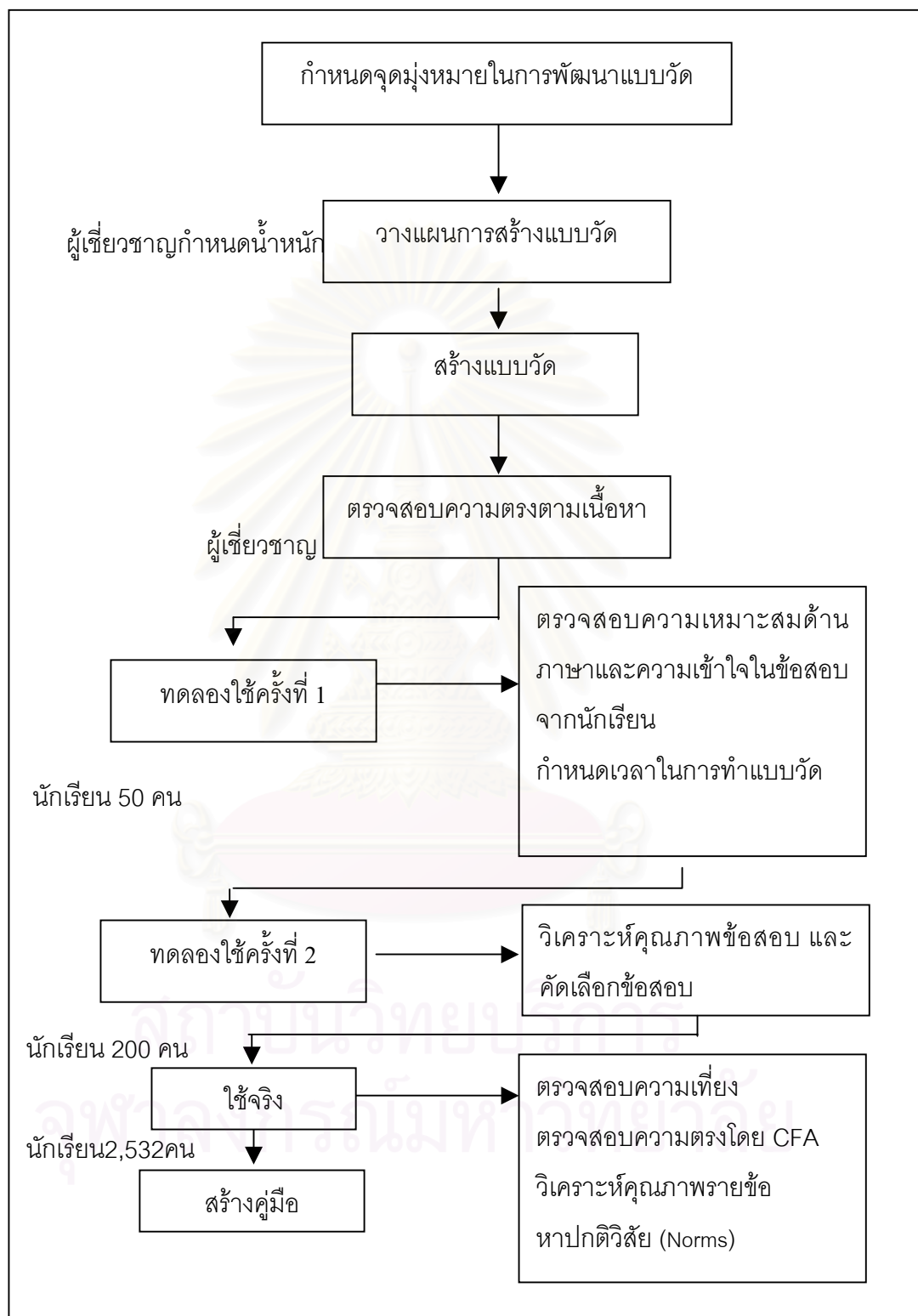
วญ2 ประเมินการให้เหตุผล จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 12, 13, 27, 28 และ 29

วญ3 ขยายการให้เหตุผล จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 10,11, 14,19, 24, และ 26

โดยมี ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.78

สำหรับข้อ 10 และ 12 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ผู้วิจัยได้คัดเลือก เพื่อให้ครบตามจำนวนสัดส่วนในองค์ประกอบย่อยนั้น และได้ปรับปรุงภาษาของข้อคำถาม และตัววง

สรุปขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ



ภาพที่ 3.3 สรุปขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้นำแบบวัดไปทำการทดสอบนักเรียนในแต่ละโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อผู้อำนวยการสถานศึกษาศึกษา เพื่อขออนุญาตเข้าทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยประสานงานกับโรงเรียนเพื่อกำหนดห้องเรียน จำนวนนักเรียน และกำหนดวันเวลาที่ดำเนินการสอบ โดยถือเอาความสะดวกของทางโรงเรียนในการอนุญาตให้ผู้วิจัยไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง ในวัน เวลาที่ได้นัดหมายไว้กับโรงเรียน จำนวน 10 โรงเรียน และ ส่งแบบวัดทางไปรษณีย์ให้แก่ทางโรงเรียนเพื่อดำเนินการทดสอบ จำนวน 2 โรงเรียน ตามวันที่ได้ประสานงานกับทางโรงเรียนดังนี้

โรงเรียน A	ดำเนินการทดสอบวันที่ 7 สิงหาคม 2549
โรงเรียน B	ดำเนินการทดสอบวันที่ 8 สิงหาคม 2549
โรงเรียน C	ดำเนินการทดสอบวันที่ 22 สิงหาคม 2549
โรงเรียน D	ดำเนินการทดสอบวันที่ 31 กรกฎาคม 2549
โรงเรียน E	ดำเนินการทดสอบวันที่ 21 สิงหาคม 2549
โรงเรียน F	ดำเนินการทดสอบวันที่ 26 กรกฎาคม 2549
โรงเรียน G	ดำเนินการทดสอบวันที่ 25 กรกฎาคม 2549
โรงเรียน H	ดำเนินการทดสอบวันที่ 4 สิงหาคม 2549
โรงเรียน I	ดำเนินการทดสอบวันที่ 9 สิงหาคม 2549
โรงเรียน J	ดำเนินการทดสอบวันที่ 10 สิงหาคม 2549

ส่วนโรงเรียน K และ โรงเรียน L ได้ส่งแบบวัดให้แก่ผู้วิจัยในช่วงเดือนสิงหาคม 2549

ผู้วิจัยอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการสอบ และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญและตั้งใจทำแบบวัดอย่างตั้งใจ พร้อมทั้งวิธีการดำเนินการต่างๆเกี่ยวกับการทำแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก่อนที่นักเรียนจะทำการทดสอบ

4. นำแบบวัดที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

5. เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอบคุณในความร่วมมือนใจของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้

วิเคราะห์ข้อสอบฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ แบบความเรียง (Essay Test)

1. วิเคราะห์แบบวัดโดยใช้โปรแกรม SPSS FOR WINDOW version 11 วิเคราะห์ค่าความเที่ยง ด้วยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค และค่าสถิติพื้นฐาน
2. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) และความยาก (P) ของแบบวัด สำหรับแบบสอบอัตโนมัติ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)
3. วิเคราะห์แบบทดสอบโดยใช้โปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 เพื่อวิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัด ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ IRT โมเดล Graded-Response ของซาเมจิม่า (Samejima)
4. วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์ตัวประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ด้วยโปรแกรม LISREL version 8.54

วิเคราะห์ข้อสอบฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์แบบเลือกตอบ (Multiple-choice Test)

1. วิเคราะห์แบบทดสอบโดยใช้โปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยาก (P) อำนาจจำแนก (r) และวิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับจากการคำนวณหาค่าความเที่ยง ด้วยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ด้วยสูตร KR-20
2. วิเคราะห์แบบทดสอบโดยใช้โปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 เพื่อวิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัด ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ IRT โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์เพื่อคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าโอกาสการตอบถูก (c)
3. วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์ตัวประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ด้วยโปรแกรม LISREL version 8.54

วิเคราะห์หาปกติวิสัย (Norms)

1. นำคะแนนมาแจกแจงความถี่
2. แปลงคะแนนดิบเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์
3. เทียบคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ไปเทียบกับตารางคะแนนปกติ ที่ (Normalized T-score)
4. สามารถแปลความหมายของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนปกติ ที่

การแปลผลคะแนนปกติ ที

เมื่อทราบคะแนนสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว สามารถนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ระบุไว้ตามที่สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้แบ่งคะแนน T ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

สูงกว่า T 65	ความหมาย	ดีมาก
T55 - T65	ความหมาย	ดี
T45 - T54	ความหมาย	พอใช้
T35 - T44	ความหมาย	อ่อน
ต่ำกว่า T35	ความหมาย	ควรได้รับการพัฒนาส่งเสริม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบวัดความสามารถการคิด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดความสามารถการคิด ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง(CFA)

ตอนที่ 3 ผลการสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และ ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ดังนี้

$\sum L$ แทน คะแนนรวมของคนในกลุ่มต่ำ

$\sum H$ แทน คะแนนรวมของคนในกลุ่มสูง

$\sum T_L$ แทน คะแนนเต็มรวมของคนในกลุ่มต่ำ

$\sum T_H$ แทน คะแนนเต็มรวมของคนในกลุ่มสูง

P_L แทน ค่าความยากของคนในกลุ่มต่ำ

P_H แทน ค่าความยากของคนในกลุ่มสูง

P แทน ค่าความยากของข้อคำถาม

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม

α แทน ค่าพารามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม

β แทน ค่าพารามิเตอร์ Threshold ของแต่ละรายการคำตอบ ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$)

$P_i(\theta)$ แทน ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อที่ i ได้ถูก

ต้อง

T แทน คะแนนปกติ ที่

ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบวัดความสามารถการคิด

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2,532 คน จาก 6 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอค่าสถิติพื้นฐานคะแนนของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากการทดสอบ

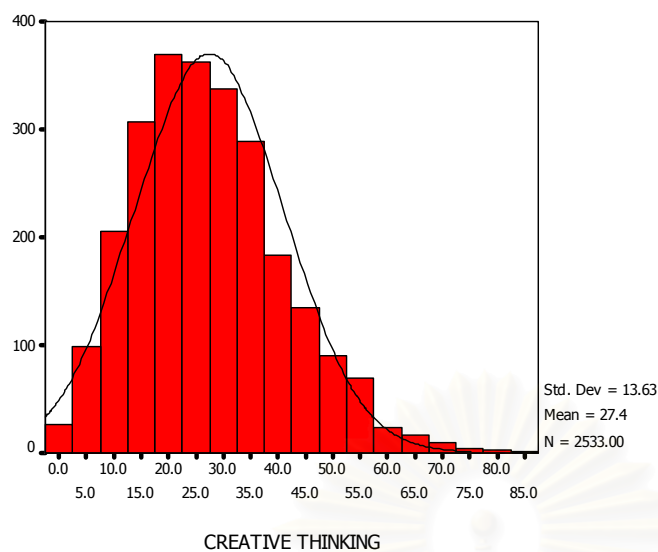
จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบโดยใช้แบบวัดความสามารถการคิด ซึ่งแบ่งแบบวัดออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ และฉบับที่ 2 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

คิดสร้างสรรค์

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดสร้างสรรค์จำแนกตามภาค

ภาค	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
ภาคเหนือ	21.88	18.08	61	0	10.94	0.50	0.21
ภาคกลาง	30.22	24.98	75	0	14.33	0.38	-0.14
ภาคตะวันออก	24.21	20.01	78	0	13.60	0.80	0.63
ภาคตะวันตก	24.23	20.02	73	0	12.71	0.67	0.55
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	32.84	27.14	85	3	13.52	0.39	0.20
ภาคใต้	31.41	25.96	82	6	12.53	0.86	0.95
รวมทั้งประเทศ	27.41	22.65	85	0	13.63	0.59	0.32

จากตาราง คะแนนคิดสร้างสรรค์ รวมทั้ง 4 ข้อ มีคะแนนเต็ม 121 คะแนน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งประเทศ เท่ากับ 27.41 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 22.65 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 85 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน และคะแนนมีความเบ้ขวา คือคะแนนส่วนใหญ่น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ย คะแนนมีค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ คือคะแนนมีการกระจายมาก และนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีคะแนนสูงสุด คือ 32.84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 27.14 รองลงมา คือ นักเรียนในภาคใต้ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือ โดยมีคะแนน เท่ากับ 31.41, 30.22, 24.32, 24.21, 21.88 ตามลำดับ และมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 25.96, 30.22, 24.23, 24.21, 21.88 ตามลำดับ



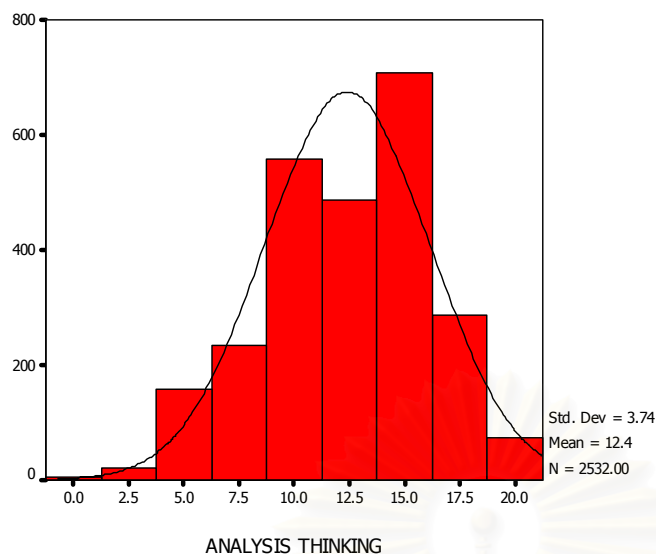
ภาพที่ 4.1 คะแนนความคิดสร้างสรรค์

คิดวิเคราะห์

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดวิเคราะห์จำแนกตามภาค

ภาค	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
ภาคเหนือ	10.79	53.95	20	2	3.44	0.01	-0.50
ภาคกลาง	12.80	64.00	20	2	3.67	-0.42	-0.34
ภาคตะวันออก	11.40	57.00	20	1	3.92	-0.23	-0.56
ภาคตะวันตก	10.81	54.05	18	1	3.42	-0.19	-0.45
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	14.04	70.20	20	6	2.98	-0.50	-0.20
ภาคใต้	14.65	73.25	20	1	2.93	-0.85	1.28
รวมทั้งประเทศ	12.40	62.00	20	1	3.74	-0.36	-0.45

จากตาราง คะแนนคิดวิเคราะห์ รวมทั้ง 20 ข้อ มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งประเทศ เท่ากับ 12.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 62.00 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 20 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน และคะแนนมีความเบ้ซ้าย คือ คะแนนส่วนใหญ่มากกว่าคะแนนเฉลี่ย คะแนนมีค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ คือคะแนนมีการกระจายมาก และนักเรียนในภาคใต้ มีคะแนนสูงสุด คือ 14.65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.25 รองลงมา คือ นักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคเหนือ โดยมีคะแนนเท่ากับ 14.04, 12.80, 11.40, 10.81, 10.79 ตามลำดับ มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.20, 64.00, 57.00, 54.05, 53.95 ตามลำดับ

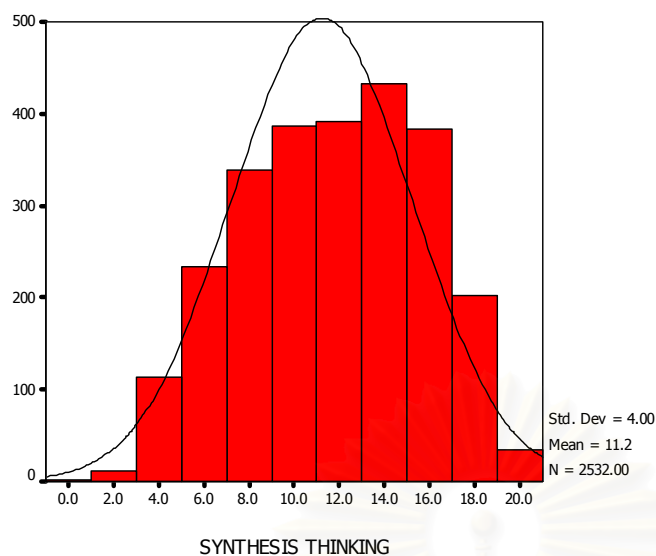


ภาพที่ 4.2 คะแนนคิดวิเคราะห์
คิดสังเคราะห์

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดสังเคราะห์จำแนกตามภาค

ภาค	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
ภาคเหนือ	8.97	44.85	18	1	3.36	0.18	-0.64
ภาคกลาง	11.63	58.15	20	3	3.79	-0.12	-0.75
ภาคตะวันออก	10.14	50.70	20	1	4.09	0.15	-0.78
ภาคตะวันตก	9.99	49.95	20	0	3.70	0.14	-0.46
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	13.16	65.80	19	3	3.55	-0.70	-0.17
ภาคใต้	13.56	67.80	20	3	3.21	-0.86	0.64
รวมทั้งประเทศ	11.22	56.10	20	0	4.00	-0.15	-0.84

จากตาราง พบว่า คะแนนคิดสังเคราะห์ รวมทั้ง 20 ข้อ มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งประเทศ เท่ากับ 11.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 56.10 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 20 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน และคะแนนมีความเบ้ซ้าย คือคะแนนส่วนใหญ่มากกว่าคะแนนเฉลี่ย คะแนนมีค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ คือคะแนนมีการกระจายมาก และนักเรียนในภาคใต้ มีคะแนนสูงสุด คือ 13.56 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 13.56 รองลงมา คือ นักเรียนใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคเหนือ โดยมีคะแนนเท่ากับ 13.16, 11.63, 10.14, 9.99, 8.97 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 65.80, 58.15, 50.70, 49.95, 44.85 ตามลำดับ



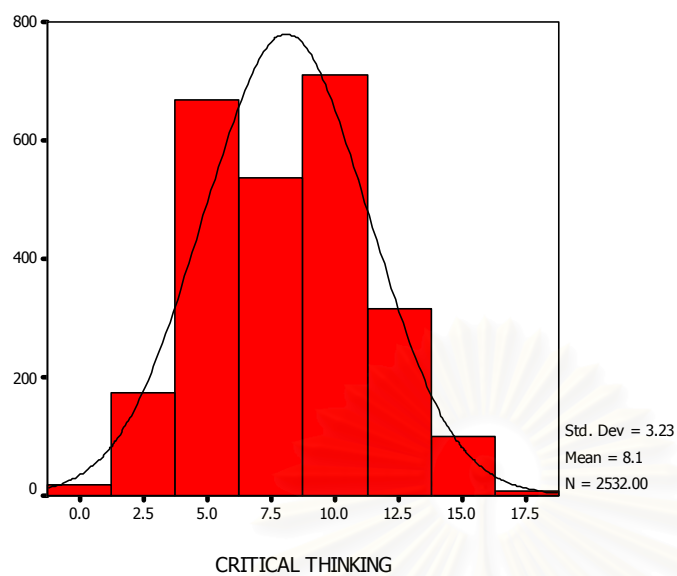
ภาพที่ 4.3 คะแนนคิดสังเคราะห์

คิดวิจารณ์ญาณ

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนคิดวิจารณ์ญาณจำแนกตามภาค

ภาค	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
ภาคเหนือ	6.54	32.70	17	0	2.89	0.60	0.22
ภาคกลาง	8.58	42.90	17	1	3.30	0.01	-0.65
ภาคตะวันออก	7.54	37.70	18	0	3.38	0.33	-0.41
ภาคตะวันตก	7.57	37.85	15	1	2.94	0.29	-0.29
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8.87	44.35	17	1	3.04	-0.24	-0.30
ภาคใต้	9.55	47.75	17	2	2.87	-0.31	-0.38
รวมทั้งประเทศ	8.09	40.45	18	0	3.23	0.10	-0.61

จากตาราง พบว่า คะแนนคิดวิจารณ์ญาณ รวมทั้ง 20 ข้อ มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งประเทศ เท่ากับ 8.09 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.45 ของคะแนนเต็ม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 18 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน และคะแนนมีความเบ้ขวา คือคะแนนส่วนใหญ่น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ย คะแนนมีค่าความโด่งแบนกว่าโค้งปกติ คือคะแนนมีการกระจายมาก และนักเรียนในภาคใต้ มีคะแนนสูงสุด คือ 9.55 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.75 รองลงมา คือ นักเรียนใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือ โดยมีคะแนนเท่ากับ 8.87, 8.58, 7.57, 7.54, 6.54 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 44.35, 42.90, 37.85, 37.70, 32.70 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.4 คะแนนคิดวิจารณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดความสามารถการคิด ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (CFA)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดฉบับนี้ขึ้น เพื่อวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งแบบวัดออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 วัดความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่ 2 วัดความคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบความเรียง ความคิดสร้างสรรค์

ข้อ	องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	กลุ่มต่ำ(433)		กลุ่มสูง(433)		P _L	P _H	P	r
			$\sum L$	$\sum T_L$	$\sum H$	$\sum T_H$				
1	คิดคล่อง	7	395	3031	1502	3031	0.13	0.50	0.32	0.37
	คิดริเริ่ม	12	236	5196	1892	5196	0.05	0.36	0.20	0.31
	คิดยืดหยุ่น	5	380	2165	1125	2165	0.18	0.52	0.35	0.34
2	คิดคล่อง	7	158	3031	1082	3031	0.05	0.36	0.21	0.31
	คิดริเริ่ม	12	205	5196	1540	5196	0.04	0.30	0.17	0.26
	คิดยืดหยุ่น	3	128	1299	575	1299	0.10	0.44	0.27	0.34
3	คิดคล่อง	9	412	3897	1654	3897	0.11	0.42	0.26	0.31
	คิดริเริ่ม	15	641	6495	2784	6495	0.10	0.43	0.26	0.33
	คิดยืดหยุ่น	5	346	2165	1040	2165	0.16	0.48	0.32	0.32
4	คิดคล่อง	14	367	6062	2652	6062	0.06	0.44	0.25	0.38
	คิดริเริ่ม	25	452	10825	4236	10825	0.04	0.39	0.22	0.35
	คิดยืดหยุ่น	7	324	3031	1363	3031	0.11	0.45	0.28	0.34

จากตาราง พบว่าคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,532 คน สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามเทคนิค 27 % จะได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 433 คน โดยกลุ่มสูง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 40-85 และกลุ่มต่ำ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-14

เมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของข้อสอบแล้วจะพบว่า มีเพียงข้อสอบข้อที่ 2 ในการวัดองค์ประกอบคิดริเริ่มเท่านั้นที่ค่อนข้างยาก คือมีค่าความยากน้อยกว่า 0.20 แต่

ในการวัดองค์ประกอบอื่น ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ เช่นเดียวกับสำหรับข้อสอบข้อที่ 1,3 และ 4 เป็นข้อสอบที่เหมาะสมกับการใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ในทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ คิดคล่อง คิดริเริ่ม และคิดยืดหยุ่น

และเมื่อคำนวณค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบวัดทั้งฉบับพบว่า เท่ากับ 0.820

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบวัดคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

ข้อที่	องค์ประกอบ	α (SE)	β_1 (SE)	β_2 (SE)	β_3 (SE)
1	คิดคล่อง	1.05(0.08)	-0.26(0.08)	2.43(0.18)	3.87(0.31)
	คิดริเริ่ม	0.82(0.13)	0.52(0.13)	2.75(0.36)	4.60(0.65)
	คิดยืดหยุ่น	0.80(0.06)	-1.66(0.14)	1.03(0.11)	3.62(0.29)
2	คิดคล่อง	0.60(0.10)	0.72(0.21)	7.27(4.05)	18.86(0.00)
	คิดริเริ่ม	0.48(0.13)	2.04(0.47)	8.28(2.21)	10.83(3.07)
	คิดยืดหยุ่น	0.50(0.39)	19.94(0.00)	-17.78(0.00)	6.92(5.04)
3	คิดคล่อง	12.54(1.39)	0.87(0.02)	1.92(0.04)	2.88(0.13)
	คิดริเริ่ม	5.37(0.34)	0.69(0.02)	1.68(0.05)	2.31(0.08)
	คิดยืดหยุ่น	1.58(0.07)	-0.24(0.04)	1.33(0.07)	3.07(0.17)
4	คิดคล่อง	0.71(0.10)	1.75(0.22)	4.59(0.60)	7.03(1.03)
	คิดริเริ่ม	0.60(0.13)	2.07(0.36)	5.35(1.03)	8.20(1.72)
	คิดยืดหยุ่น	0.54(0.07)	-0.01(0.14)	7.47(1.09)	14.05(3.24)

จากตาราง การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ตามแนวคิดของ Graded-Response Model ในด้านคิดคล่อง และ คิดริเริ่ม พบว่าข้อสอบทั้ง 4 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม α อยู่ในระดับสูง สามารถจำแนกได้ดี และค่าพารามิเตอร์ความยาก $\beta_3 > \beta_2 > \beta_1$ แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถ (θ) ในระดับสูง จึงจะมีโอกาสที่จะได้คะแนนสูงในข้อนี้ ส่วนในด้านคิดยืดหยุ่น พบว่า ข้อสอบทั้ง 4 ข้อ มีค่าพารามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม α อยู่ในระดับสูง สามารถจำแนกได้ดีและค่าพารามิเตอร์ความยาก $\beta_3 > \beta_2 > \beta_1$ ยกเว้น ข้อสอบข้อที่ 2 ที่มีค่า β ไม่เรียงตามลำดับ แสดงว่า ข้อสอบข้อนี้วัดคุณลักษณะการคิดยืดหยุ่นได้ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากผู้ที่มีความสามารถต่ำ ทำคะแนนสูง กว่าคนที่มีความสามารถสูง

ฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

ตารางที่ 4.7 การคัดเลือกข้อสอบในแต่ละการคิด

การคิด	องค์ประกอบ	ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม		ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ		ข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมทั้ง 2 ทฤษฎี
		ข้อสอบที่มีค่า r ที่เหมาะสม	ข้อสอบที่มีค่า p หรือ r ไม่เหมาะสม	ข้อสอบที่มีค่า a, b และ c ที่เหมาะสม	ข้อสอบที่มีค่า a, b และ c ไม่เหมาะสม	
วิเคราะห์	1. วิเคราะห์องค์ประกอบ	1,3,4,10,15,16,17,18	-	1,15,16,17	3,4,10,18	1,15,16,17
	2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	5,6,7,8,9	2	2,6,7,8,9	5	6,7,8,9
	3. วิเคราะห์หลักการ	11,12,13,14,19,20	-	14,19,20	11,12,13	14,19,20
สังเคราะห์	1. สังเคราะห์ข้อความ	2,3,6,15,17,18,20	1	3,6,15,17,18	1,2,20	3,6,15,17,18
	2. สังเคราะห์แผนการ	4,5,7,16,19	13	5,7,13,16	4,19	5,7,16
	3. สังเคราะห์ความสัมพันธ์	8,9,10,12,14	11	8,9,10,11,12,14	-	8,9,10,12,14
วิจารณ์ญาณ	1. วิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล	1,3,9,10,12,13,14,16	-	1,9,10,12,13,14,16	3	1,9,10,12,13,14,16
	2. ประเมินผลจากการให้เหตุผล	4,7,18,19	2,20	19	2,4,7,18,20	19
	3. ขยายการให้เหตุผล	5,8,11,15	6,17	11,15	5,6,8,17	11,15

จากตาราง ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ของข้อสอบการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ เมื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 และได้คัดเลือกข้อสอบที่มี ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) มีค่าระหว่าง +0.50 ถึง +2.50 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.30 พบว่า มีข้อสอบการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพเหมาะสม จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,6,7,8,9,14,15,16,17,19 และ 20 ข้อสอบการคิดสังเคราะห์ จำนวน 13 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3,5,6,7,8,9,10,12,14,15,16,17 และ 18 ข้อสอบการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,9,10,11,12,13,14,15,16 และ 19



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) อันดับที่สองของแบบวัด

การวิเคราะห์ในส่วนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของข้อสอบ ที่ผ่านการคัดเลือกคุณภาพตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย แบบวัด ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ข้อ และฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ คิดสังเคราะห์ จำนวน 13 ข้อ และคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการนำข้อสอบในแต่ละการคิด มาวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันอันดับที่สอง โดยเริ่มจากการศึกษาความสัมพันธ์ของข้อสอบแต่ละข้อ ตรวจสอบค่า Bartlett's Test of Sphericity และ ค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) แล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์ ด้วยโปรแกรมลิสเรล ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

คิดสร้างสรรค์

จากการวิเคราะห์โมเดลคะแนนของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ จากข้อสอบ 4 ข้อ ซึ่งทั้ง 4 ข้อวัดได้ทั้ง 3 องค์ประกอบ ประกอบด้วย องค์ประกอบคิดคล่อง ได้แก่ ข้อ 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 องค์ประกอบคิดริเริ่ม ได้แก่ ข้อ 1.2, 2.2, 3.2, 4.2 และ องค์ประกอบคิดยืดหยุ่น ได้แก่ข้อ 1.3, 2.3, 3.3, 4.3 พบว่าข้อสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.13 ถึง 0.97 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อสอบข้อที่ 4.1 กับ 4.2 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อสอบข้อที่ 1.3 กับ 4.3 และสำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 36158.76 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy)มีค่าเท่ากับ .738 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อสอบในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนคิดสร้างสรรค์ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ

	CRE1.1	CRE2.1	CRE3.1	CRE4.1	CRE1.2	CRE2.2	CRE3.2	CRE4.2	CRE1.3	CRE2.3	CRE3.3	CRE4.3
CRE1.1	1.00											
CRE2.1	0.22**	1.00										
CRE3.1	0.24**	0.37**	1.00									
CRE4.1	0.19**	0.23**	0.37**	1.00								
CRE1.2	0.86**	0.19**	0.24**	0.19**	1.00							
CRE2.2	0.23**	0.94**	0.35**	0.21**	0.19**	1.00						
CRE3.2	0.22**	0.32**	0.95**	0.35**	0.22**	0.30**	1.00					
CRE4.2	0.18**	0.21**	0.35**	0.97**	0.19**	0.19**	0.34**	1.00				
CRE1.3	0.92**	0.19**	0.19**	0.15**	0.72**	0.19**	0.18**	0.15**	1.00			
CRE2.3	0.21**	0.78**	0.30**	0.20**	0.17**	0.76**	0.25**	0.18**	0.18**	1.00		
CRE3.3	0.22**	0.31**	0.80**	0.27**	0.23**	0.29**	0.76**	0.26**	0.18**	0.26**	1.00	
CRE4.3	0.16**	0.23**	0.32**	0.79**	0.16**	0.21**	0.31**	0.75**	0.13**	0.20**	0.24**	1.00
Mean	2.14	1.43	2.25	3.04	2.20	2.00	3.62	4.52	1.78	.91	1.61	1.92
S.D.	1.49	1.25	1.38	2.35	2.40	1.86	2.46	3.97	1.14	.69	.89	1.18

Barlett's test sphericity = 36158.76 $p < 0.00$

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .738

** $p < 0.01$

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบความคิดสร้างสรรค์

ข้อสอบ	นน.องค์ประกอบ b(SE)	t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก				
องค์ประกอบคิดคล่อง (CRE1)				
ข้อที่ 1.1	0.47** (0.04)	10.42	0.11	0.14
ข้อที่ 2.1	0.60** (0.05)	12.78	0.18	1.17
ข้อที่ 3.1	0.85** (0.07)	12.13	0.35	-0.28
ข้อที่ 4.1	0.90**	-	0.40	0.33
องค์ประกอบคิดริเริ่ม(CRE2)				
ข้อที่ 1.2	0.66** (0.06)	10.85	0.18	-0.06
ข้อที่ 2.2	0.56** (0.05)	12.14	0.13	-0.87
ข้อที่ 3.2	0.90**	-	0.34	-0.64
ข้อที่ 4.2	0.83** (0.07)	11.24	0.28	-0.47
องค์ประกอบคิดยืดหยุ่น(CRE3)				
ข้อที่ 1.3	0.38**	-	0.15	-0.16
ข้อที่ 2.3	0.37** (0.04)	9.36	0.13	-0.81
ข้อที่ 3.3	0.55** (0.06)	9.96	0.30	0.09
ข้อที่ 4.3	0.56** (0.05)	12.05	0.31	0.04
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง				
องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์(CRE)				
องค์ประกอบคิดคล่อง(CRE1)	0.70** (0.04)	19.57	0.95	
องค์ประกอบคิดริเริ่ม(CRE2)	0.67** (0.03)	20.73	0.89	
องค์ประกอบคิดยืดหยุ่น(CRE3)	0.99** (0.08)	12.83	0.99	
Chi-Square= 4.20	df=10		p=0.938	
GFI=1.00	AGFI=1.00		RMR=0.0037	

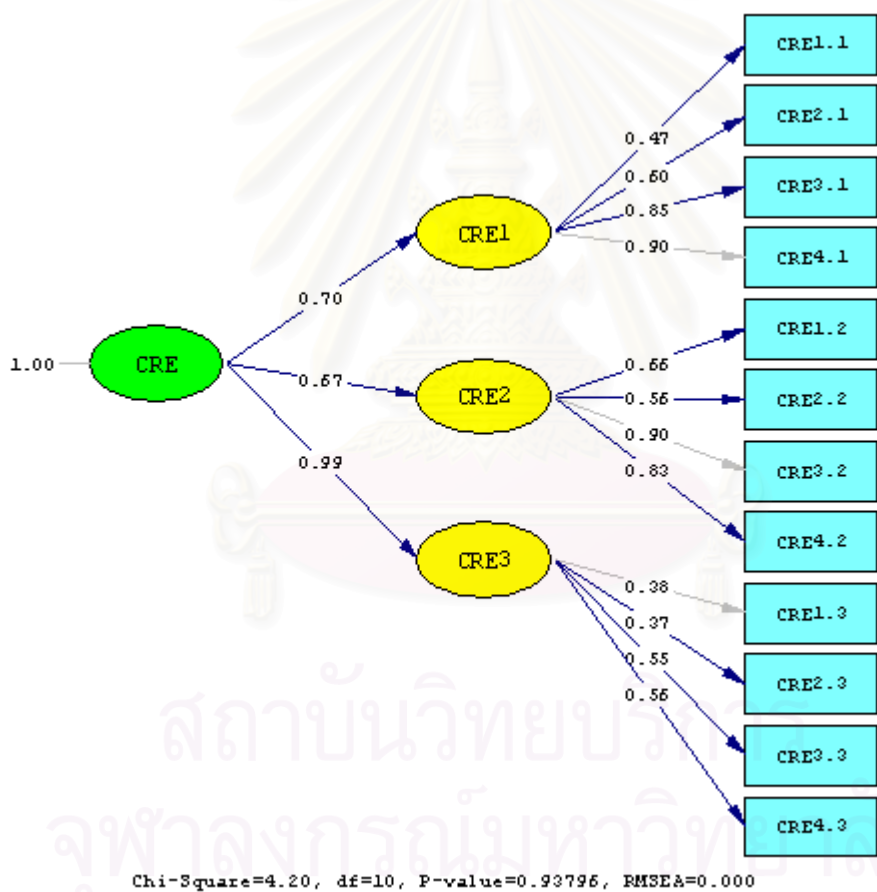
จากตาราง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square= 4.20 df= 10) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเป็น 0.938 นั่นคือค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และโมเดลมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0037 และเมื่อพิจารณารายละเอียดของการวิเคราะห์ พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของข้อสอบคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อวัดทั้ง 3 องค์ประกอบย่อย รวมเป็น 12 ข้อ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.37 - 0.90 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกตัว แสดงว่าข้อสอบทั้ง 4 ข้อ สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ได้ โดยข้อสอบที่มีความสำคัญมากที่สุดคือข้อ 3.2 และ 4.1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.90 และข้อ 3.2 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดริเริ่ม ร้อยละ 34 ข้อ 4.1 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดคล่อง ร้อยละ 40 รองลงมาคือ ข้อ 3.1 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดคล่อง ร้อยละ 35 ข้อ 4.2 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดริเริ่ม ร้อยละ 28 ข้อ 1.2 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดริเริ่ม ร้อยละ 18 ข้อ 2.1 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดคล่อง ร้อยละ 18 ข้อ 2.2 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดริเริ่ม ร้อยละ 13 ข้อ 4.3 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดยืดหยุ่น ร้อยละ 31 ข้อ 3.3 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดยืดหยุ่น ร้อยละ 30 ข้อ 1.1 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดคล่อง ร้อยละ 11 ข้อ 1.3 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดยืดหยุ่น ร้อยละ 15 ข้อ 2.3 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านคิดยืดหยุ่น ร้อยละ 13 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบ การคิดยืดหยุ่น องค์ประกอบการคิดคล่อง และองค์ประกอบการคิดริเริ่ม ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.99, 0.70, 0.67 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดสร้างสรรค์เกิดจากองค์ประกอบ การคิดยืดหยุ่น เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบการคิดคล่อง และองค์ประกอบการคิดริเริ่ม ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดสร้างสรรค์ร้อยละ 0.99, 0.95 และ 0.89 ตามลำดับ

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองได้นำทฤษฎีความคลาดเคลื่อนเข้ามาวิเคราะห์ด้วยพร้อมทั้งยอมให้ความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กัน ซึ่งทฤษฎีความคลาดเคลื่อนดังกล่าวเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้อื่น ๆ ในโมเดลซึ่งเป็นการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นที่เข้มงวดของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

การสร้างสเกลองค์ประกอบข้อสอบคิดสร้างสรรค์ใช้สเกลองค์ประกอบย่อย ทั้ง 12 ตัว ได้แก่ ข้อ 1.1 ข้อ 2.1 ข้อ 3.1 ข้อ 4.1 ข้อ 1.2 ข้อ 2.2 ข้อ 3.2 ข้อ 4.2 ข้อ 1.3 ข้อ 2.3 ข้อ 3.3 ข้อ 4.3 ซึ่งเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CRE} = & 0.14(\text{ZCRE1.1})+ 1.17(\text{ZCRE2.1})- 0.28(\text{ZCRE3.1})+ 0.33(\text{ZCRE4.1}) \\ & - 0.06(\text{ZCRE1.2})- 0.87(\text{ZCRE2.2})- 0.64(\text{ZCRE3.2})- 0.47(\text{ZCRE4.2}) \\ & - 0.16(\text{ZCRE1.3})- 0.81(\text{ZCRE2.3})+ 0.09(\text{ZCRE3.3})+ 0.04(\text{ZCRE4.3}) \end{aligned}$$



ภาพที่ 4.5 โมเดลคิดสร้างสรรค์

คิดวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์โมเดลคะแนนของแบบวัดความคิดวิเคราะห์ จากข้อสอบ 11 ข้อ ประกอบด้วย องค์ประกอบวิเคราะห์ที่องค์ประกอบ ได้แก่ ข้อ 1,15,16,17 องค์ประกอบวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ได้แก่ ข้อ 6,7,8,9 และ องค์ประกอบวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ข้อ 14,19,20 พบว่าข้อสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.26 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อสอบข้อ19 กับ 20 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อสอบข้อ19 กับ 6 และสำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 2241.99 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy)มีค่าเท่ากับ .840 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อสอบในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนคิดวิเคราะห์ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ

	A1	A15	A16	A17	A6	A7	A8	A9	A14	A19	A20
A1	1.00										
A15	0.16**	1.00									
A16	0.18**	0.18**	1.00								
A17	0.13**	0.16**	0.20**	1.00							
A6	0.17**	0.15**	0.13**	0.12**	1.00						
A7	0.13**	0.11**	0.18**	0.17**	0.12**	1.00					
A8	0.21**	0.15**	0.21**	0.16**	0.20**	0.18**	1.00				
A9	0.16**	0.13**	0.14**	0.14**	0.10**	0.17**	0.22**	1.00			
A14	0.15**	0.18**	0.16**	0.11**	0.15**	0.18**	0.20**	0.15**	1.00		
A19	0.14**	0.21**	0.17**	0.16**	0.10**	0.13**	0.17**	0.15**	0.12**	1.00	
A20	0.20**	0.20**	0.21**	0.18**	0.16**	0.18**	0.25**	0.17**	0.17**	0.26**	1.00
Mean	0.76	0.65	0.63	0.56	0.72	0.57	0.61	0.63	0.60	0.69	0.72
S.D.	0.43	0.48	0.48	0.50	0.45	0.50	0.49	0.48	0.49	0.46	0.45

Barlett's test sphericity = 2241.99 $p < 0.00$

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .840

** $p < 0.01$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบความคิดวิเคราะห์

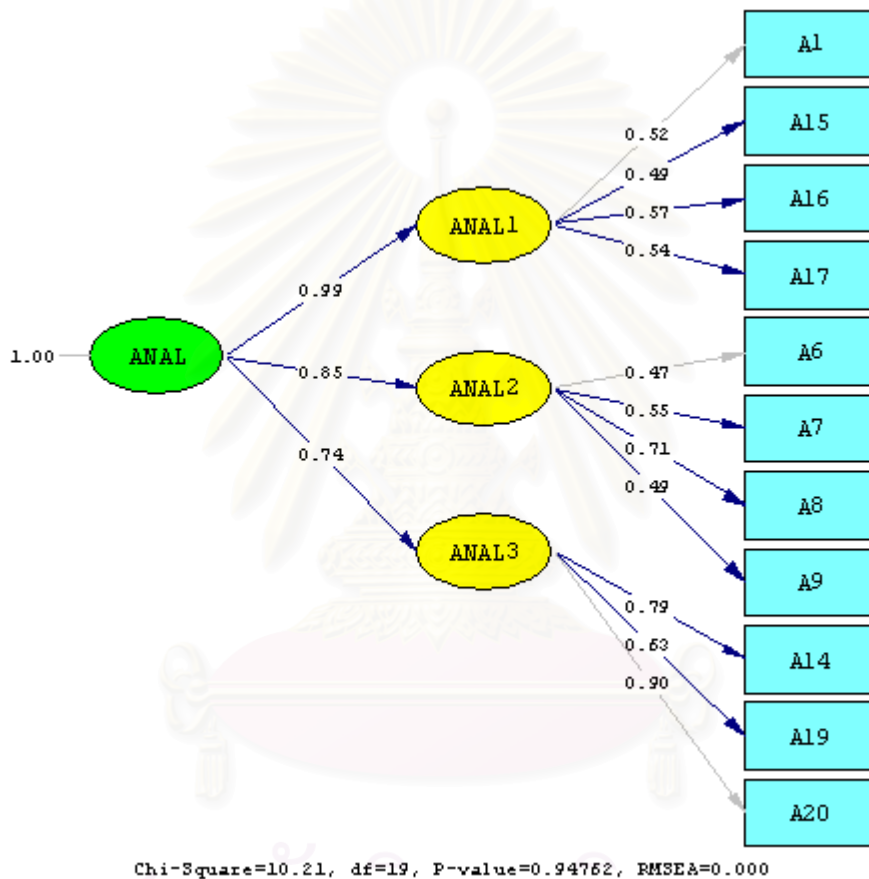
ข้อสอบ	นน.องค์ประกอบ b(SE)	t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก				
องค์ประกอบวิเคราะห์องค์ประกอบ(ANAL1)				
ข้อที่ 1	0.52**	-	0.28	0.14
ข้อที่ 15	0.49** (0.03)	17.04	0.24	0.11
ข้อที่ 16	0.57** (0.04)	15.57	0.32	0.17
ข้อที่ 17	0.54** (0.04)	14.65	0.29	0.21
องค์ประกอบวิเคราะห์ความสัมพันธ์				
(ANAL2)				
ข้อที่ 6	0.47**	-	0.22	0.14
ข้อที่ 7	0.55** (0.03)	16.21	0.30	0.23
ข้อที่ 8	0.71** (0.04)	17.45	0.50	0.36
ข้อที่ 9	0.49** (0.03)	16.09	0.24	0.14
องค์ประกอบวิเคราะห์หลักการ				
(ANAL3)				
ข้อที่ 14	0.79** (0.04)	18.56	0.24	0.06
ข้อที่ 19	0.63** (0.03)	19.54	0.16	-0.03
ข้อที่ 20	0.90**	-	0.31	0.01
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง				
องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์(ANAL)				
องค์ประกอบวิเคราะห์องค์ประกอบ	0.99** (0.05)	20.01	0.99	
(ANAL1)				
องค์ประกอบวิเคราะห์ความสัมพันธ์	0.85** (0.05)	18.47	0.81	
(ANAL2)				
องค์ประกอบวิเคราะห์หลักการ	0.74** (0.03)	26.54	0.70	
(ANAL3)				
Chi-Square= 10.21	df=19	p=0.948		
GFI=1.00	AGFI=1.00	RMR=0.0059		

จากตาราง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square= 10.21 df= 19) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเป็น 0.948 นั่นคือค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และโมเดลมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0059 และเมื่อพิจารณารายละเอียดของการวิเคราะห์ พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของข้อสอบคิดวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อวัดทั้ง 3 องค์ประกอบย่อย มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.90 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกข้อ แสดงว่าข้อสอบทั้ง 11 ข้อ สามารถวัดความคิดวิเคราะห์ได้ โดยข้อสอบที่มีความสำคัญมากที่สุดคือข้อ 20 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.90 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์หลักการ ร้อยละ 31 รองลงมาคือ ข้อ 14 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์หลักการ ร้อยละ 24 ข้อ 8 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ร้อยละ 50 ข้อ 19 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์หลักการ ร้อยละ 16 ข้อ 16 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 32 ข้อ 7 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ร้อยละ 30 ข้อ 17 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 29 ข้อ 1 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 28 ข้อ 15 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 24 ข้อ 9 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ร้อยละ 24 และข้อ 6 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ร้อยละ 22 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.74 ถึง 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบวิเคราะห์องค์ประกอบ องค์ประกอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และองค์ประกอบการวิเคราะห์หลักการ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.99, 0.85, 0.74 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดวิเคราะห์เกิดจากองค์ประกอบการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และองค์ประกอบการวิเคราะห์หลักการ ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ร้อยละ 0.99, 0.71 และ 0.70 ตามลำดับ

การสร้างสเกลองค์ประกอบข้อสอบคิดวิเคราะห์ที่ใช้สเกลองค์ประกอบย่อย ทั้ง 11 ตัว ได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 15 ข้อ 16 ข้อ 17 ข้อ 6 ข้อ 7 ข้อ 8 ข้อ 9 ข้อ 14 ข้อ 19 ข้อ 20 ซึ่งเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ANAL} = & 0.14(\text{ZA1})+ 0.11(\text{ZA15})+ 0.17(\text{ZA16})+ 0.21(\text{ZA17}) \\ & + 0.14(\text{ZA6})+ 0.23(\text{ZA7})+ 0.36(\text{ZA8})+ 0.14(\text{ZA9}) \\ & + 0.06(\text{ZA14})- 0.03(\text{ZA19})+ 0.01(\text{ZA20}) \end{aligned}$$



ภาพที่ 4.6 โมเดลคิดวิเคราะห์

คิดสังเคราะห์

จากการวิเคราะห์โมเดลคะแนนของแบบวัดความคิดสังเคราะห์ จากข้อสอบ 13 ข้อ ประกอบด้วย องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ ได้แก่ ข้อ 3,6,15,17,18 องค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ ได้แก่ ข้อ 5,7,16 และองค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ ข้อ 8,9, 10, 12,14 พบว่าข้อสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.35 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือ คู่ของข้อสอบข้อ 8 กับ 9 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อสอบข้อ 17 กับ 18 และสำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 3128.058 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .846 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อสอบในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคิดสังเคราะห์ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ

	S3	S6	S15	S17	S18	S5	S7	S16	S8	S9	S10	S12	S14
S3	1.00												
S6	0.21**	1.00											
S15	0.17**	0.18**	1.00										
S17	0.12**	0.11**	0.12**	1.00									
S18	0.11**	0.13**	0.10	0.00	1.00								
S5	0.07**	0.07**	0.05*	0.10**	0.01	1.00							
S7	0.13**	0.18**	0.12**	0.03	0.08**	0.08**	1.00						
S16	0.16**	0.20**	0.31**	0.14**	0.13**	0.09**	0.09**	1.00					
S8	0.25**	0.14**	0.19**	0.20**	0.14**	0.09**	0.13**	0.20**	1.00				
S9	0.19**	0.15**	0.18**	0.19**	0.13**	0.13**	0.13**	0.18**	0.35**	1.00			
S10	0.20**	0.23**	0.20**	0.15**	0.14**	0.12**	0.17**	0.22**	0.27**	0.26**	1.00		
S12	0.23**	0.21**	0.18**	0.18**	0.13**	0.06**	0.15**	0.19**	0.23**	0.23**	0.27**	1.00	
S14	0.20*	0.17*	0.10*	0.11*	0.18*	0.08*	0.15*	0.12*	0.20*	0.23*	0.22*	0.21*	1.00
Mean	0.56	0.68	0.52	0.51	0.51	0.36	0.43	0.55	0.55	0.50	0.59	0.72	0.55
S.D.	0.50	0.47	0.50	0.50	0.50	0.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.50

Barlett's test sphericity = 3128.058 p<0.00

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .846

**p<0.01*p<0.05

ตารางที่ 4.13 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบความคิดสังเคราะห์

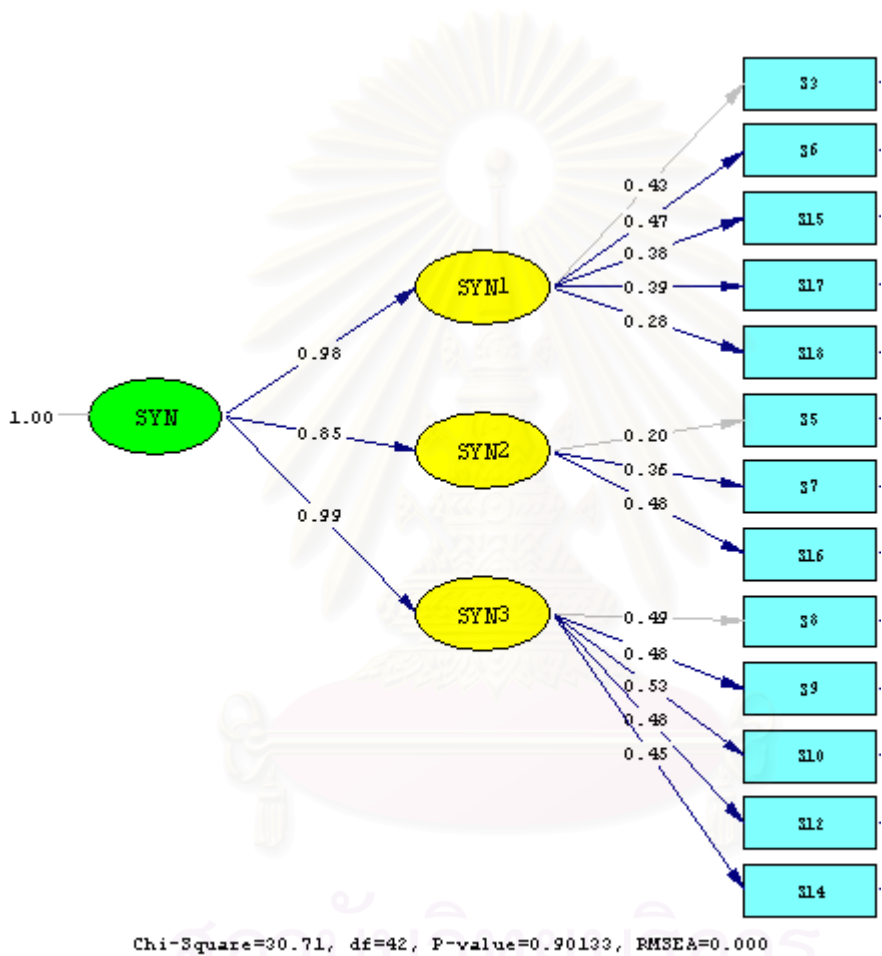
ข้อสอบ	นน.องค์ประกอบ b(SE)	t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก				
องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ(SYN1)				
ข้อที่ 3	0.43**	-	0.18	0.13
ข้อที่ 6	0.47** (0.04)	12.78	0.22	0.20
ข้อที่ 15	0.38** (0.03)	12.22	0.14	0.11
ข้อที่ 17	0.39** (0.03)	11.27	0.15	0.19
ข้อที่ 18	0.28** (0.03)	9.90	0.08	0.09
องค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ(SYN2)				
ข้อที่ 5	0.20**	-	0.04	0.07
ข้อที่ 7	0.36** (0.06)	6.18	0.13	0.20
ข้อที่ 16	0.48** (0.07)	6.54	0.23	0.26
องค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (SYN3)				
ข้อที่ 8	0.49**	-	0.24	0.16
ข้อที่ 9	0.48** (0.03)	17.20	0.23	0.15
ข้อที่ 10	0.53** (0.03)	16.25	0.29	0.21
ข้อที่ 12	0.48** (0.03)	15.57	0.23	0.15
ข้อที่ 14	0.45** (0.03)	13.93	0.20	0.17
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง				
องค์ประกอบการคิดสังเคราะห์(SYN)				
องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ(SYN1)	0.98** (0.06)	16.45	0.96	
องค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ(SYN2)	0.85** (0.12)	6.88	0.72	
องค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (SYN3)	0.99** (0.05)	18.31	0.97	
Chi-Square= 30.71	df=42	p=0.901		
GFI=1.00	AGFI=1.00	RMR=0.0096		

จากตาราง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square= 30.71 df= 42) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเป็น 0.901 นั่นคือค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และโมเดลมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0096 และเมื่อพิจารณารายละเอียดของการวิเคราะห์ พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของข้อสอบคิดสังเคราะห์ จำนวน 13 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อวัดทั้ง 3 องค์ประกอบย่อย มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.53 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกข้อ แสดงว่าข้อสอบทั้ง 13 ข้อ สามารถวัดความคิดสังเคราะห์ได้ โดยข้อสอบที่มีความสำคัญมากที่สุดคือข้อ 10 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.53 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ ความสัมพันธ์ ร้อยละ 29 รองลงมาคือ ข้อ 8 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 24 ข้อ 16 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์แผนการ ร้อยละ 23 ข้อ 9 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 23 ข้อ 12 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 23 ข้อ 6 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ข้อความ ร้อยละ 22 ข้อ 14 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ร้อยละ 20 ข้อ 3 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ข้อความ ร้อยละ 18 ข้อ 17 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ข้อความ ร้อยละ 15 ข้อ 15 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ข้อความ ร้อยละ 14 ข้อ 7 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์แผนการ ร้อยละ 13 ข้อ 18 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์ข้อความ ร้อยละ 8 ข้อ 5 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการสังเคราะห์แผนการ ร้อยละ 4 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดสังเคราะห์ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.85 ถึง 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ และองค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.99, 0.98, 0.85 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดสังเคราะห์เกิดจาก องค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ และองค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดสังเคราะห์ร้อยละ 0.97, 0.96 และ 0.72 ตามลำดับ

การสร้างสเกลองค์ประกอบข้อสอบคิดสังเคราะห์ที่ใช้สเกลองค์ประกอบย่อย ทั้ง 13 ตัว ได้แก่ ข้อ 3 ข้อ 6 ข้อ 15 ข้อ 17 ข้อ 18 ข้อ 5 ข้อ 7 ข้อ 16 ข้อ 8 ข้อ 9 ข้อ 10 ข้อ 12 ข้อ 14 ซึ่งเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{SYN} = & 0.13(\text{ZS3})+ 0.20(\text{ZS6})+ 0.11(\text{ZS15})+ 0.19(\text{ZS17}) +0.09(\text{ZS18}) \\ & + 0.07(\text{ZS5})+ 0.20(\text{ZS7})+ 0.26(\text{ZS16})+ 0.16(\text{ZS8}) \\ & + 0.15(\text{ZS9})+ 0.21(\text{ZS10})+ 0.15(\text{ZS12})+0.17(\text{ZS14}) \end{aligned}$$



ภาพที่ 4.7 โมเดลคิดสังเคราะห์

คิดวิจารณ์ญาณ

จากการวิเคราะห์โมเดลคะแนนของแบบวัดความคิดวิจารณ์ญาณจากข้อสอบ 10 ข้อ ประกอบด้วย องค์ประกอบการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล ได้แก่ ข้อ 1, 9, 10, 12, 13, 14, 16 องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผลได้แก่ข้อ 19 และองค์ประกอบการขยายการให้เหตุผล ได้แก่ ข้อ 11, 12 พบว่าข้อสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าตั้งแต่ -0.03 ถึง 0.25 โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือคู่ของข้อสอบข้อ 12 กับ 13 ส่วนคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุดคือ คู่ของข้อสอบข้อ 15 กับ 16 และสำหรับค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 1812.477 ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .00 สามารถพิจารณาได้จากค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) มีค่าเท่ากับ .789 ซึ่งมากกว่า .5 แสดงว่าข้อสอบในแต่ละข้อ มีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคิดวิจารณ์ญาณ และเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของข้อสอบ

	C1	C9	C10	C12	C13	C14	C16	C19	C11	C15
C1	1.00									
C9	0.13**	1.00								
C10	0.10**	0.18**	1.00							
C12	0.19**	0.21**	0.24**	1.00						
C13	0.20**	0.20**	0.17**	0.25**	1.00					
C14	0.17**	0.15**	0.13**	0.23**	0.14**	1.00				
C16	0.10**	0.13**	0.12**	0.18**	0.16**	0.19**	1.00			
C19	0.14**	0.14**	0.12**	0.20**	0.19**	0.16**	0.15**	1.00		
C11	0.08**	0.22**	0.23**	0.22**	0.18**	0.10**	0.07**	0.13**	1.00	
C15	0.10**	0.10**	0.04*	0.13**	0.14**	0.13**	-0.03	0.09**	0.04*	1.00
Mean	0.49	0.60	0.48	0.53	0.50	0.48	0.51	0.45	0.59	0.40
S.D.	0.50	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49

Bartlett's test sphericity = 1812.477 p<0.00

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .789

**p<0.01 * p<0.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลข้อสอบความคิดวิจารณ์ญาณ

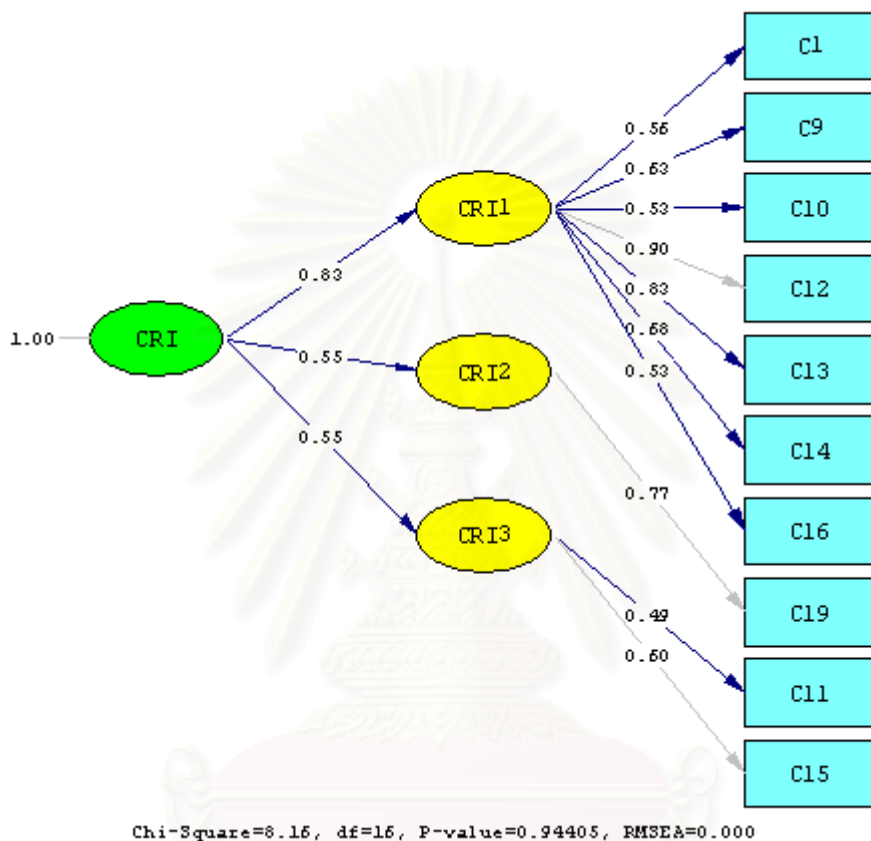
ข้อสอบ	น.องค์ประกอบ b(SE)	t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก				
องค์ประกอบวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล (CRI1)				
ข้อที่ 1	0.56** (0.04)	15.39	0.18	0.07
ข้อที่ 9	0.63** (0.04)	18.07	0.23	0.11
ข้อที่ 10	0.53** (0.03)	15.76	0.16	0.06
ข้อที่ 12	0.90**	-	0.47	0.25
ข้อที่ 13	0.83** (0.04)	20.59	0.40	0.23
ข้อที่ 14	0.68** (0.04)	17.36	0.27	0.14
ข้อที่ 16	0.53** (0.04)	14.75	0.16	0.08
องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผล (CRI2)				
ข้อที่ 19	0.77**	-	0.60	0.68
องค์ประกอบขยายการให้เหตุผล (CRI3)				
ข้อที่ 11	0.49** (0.06)	8.26	0.06	-0.12
ข้อที่ 15	0.60**	-	0.08	-0.01
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง				
องค์ประกอบการคิดวิจารณ์ญาณ (CRI)				
องค์ประกอบวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล (CRI1)	0.83** (0.06)	13.64	0.75	
องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผล (CRI2)	0.55** (0.04)	12.93	0.50	
องค์ประกอบขยายการให้เหตุผล (CRI3)	0.55** (0.05)	11.52	0.53	
Chi-Square= 8.16	df=16	p=0.944		
GFI=1.00	AGFI=1.00	RMR=0.0060		

จากตาราง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ (Chi-square= 8.16 df= 16) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่า .05 และมีค่าเป็น 0.944 นั่นคือค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และโมเดลมีค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0060 และเมื่อพิจารณารายละเอียดของการวิเคราะห์ พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของข้อสอบคิดวิจรรย์ญาณจำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อวัดทั้ง 3 องค์ประกอบย่อย มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.83 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทุกข้อ แสดงว่าข้อสอบทั้ง 10 ข้อ สามารถวัดความคิดวิจรรย์ญาณได้ โดยข้อสอบที่มีความสำคัญมากที่สุดคือข้อ 12 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.83 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 47 รองลงมาคือ ข้อ 13 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 40 ข้อ 19 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการประเมินการให้เหตุผล ร้อยละ 60 ข้อ 14 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 27 ข้อ 9 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 23 ข้อ 15 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการขยายการให้เหตุผล ร้อยละ 8 ข้อ 1 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 18 ข้อ 10 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 16 ข้อ 16 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล ร้อยละ 16 ข้อ 11 มีค่าแปรผันร่วมกับด้านการขยายการให้เหตุผล ร้อยละ 6 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดวิจรรย์ญาณทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.55 ถึง 0.83 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผล และองค์ประกอบการขยายการให้เหตุผล ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.83, 0.55, 0.55 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดวิจรรย์ญาณเกิดจาก องค์ประกอบการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผล และองค์ประกอบการขยายการให้เหตุผล ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดวิจรรย์ญาณ ร้อยละ 0.75, 0.47 และ 0.45 ตามลำดับ

การสร้างสเกลองค์ประกอบข้อสอบคิดวิเคราะห์ตามใช้สเกลองค์ประกอบย่อย ทั้ง 10 ตัว ได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 9 ข้อ 10 ข้อ 12 ข้อ 13 ข้อ 14 ข้อ 16 ข้อ 19 ข้อ 11 ข้อ 15 ซึ่งเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CRI} = & 0.07(\text{ZC1})+ 0.11(\text{ZC9})+ 0.06(\text{ZC10})+ 0.25(\text{ZC12}) +0.23(\text{ZC13}) \\ & + 0.14(\text{ZC14})+ 0.08(\text{ZC16})+ 0.68(\text{ZC19})- 0.12(\text{ZC11})- 0.01 (\text{ZC15}) \end{aligned}$$



ภาพที่ 4.8 โมเดลคิดวิเคราะห์ตาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ผลการสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และ ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms)

จากการใช้แบบวัดกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 6 ภาค รวมเป็นจำนวน 2,532 คน ซึ่งการทดสอบครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และ ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในความสามารถการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์ และในตอนนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนน ปกติ ที (Normalized T-score) และ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) ดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 คະแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และคະแนนปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดสร้างสรรค์

คະแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คະแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
0	22	0.25	24	0.57	23	0.35	22	0.23	23	0.38	17	0.05	15	0.02
1	24	0.53	28	1.12	26	0.72	24	0.41	26	0.88	18	0.07	18	0.06
2	26	0.78	29	1.92	27	0.94	25	0.69	27	1.13	19	0.10	19	0.09
3	28	1.29	31	2.83	29	1.52	29	1.73	28	1.50	20	0.12	20	0.14
4	29	1.99	32	3.73	30	1.99	32	3.23	31	2.75	22	0.25	21	0.16
5	31	2.57	33	4.63	30	2.22	33	4.27	33	4.00	23	0.36	21	0.20
6	32	3.28	34	5.65	31	2.57	34	5.08	34	5.50	26	0.72	22	0.24
7	33	4.33	35	7.23	32	3.39	35	6.58	36	7.38	27	1.08	24	0.46
8	34	5.42	37	9.04	33	4.10	36	8.66	37	8.75	29	1.57	25	0.60
9	35	6.73	38	11.41	33	4.68	38	10.97	38	10.50	30	2.05	27	0.96
10	36	8.42	39	13.67	35	6.44	39	13.40	39	13.00	31	2.89	28	1.45
11	37	10.12	40	15.14	36	8.42	40	16.29	40	15.38	32	3.86	30	2.05
12	38	11.86	41	17.18	37	10.18	41	19.64	40	16.88	34	4.94	31	2.77

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
13	39	13.79	42	20.11	38	12.17	43	22.75	41	18.38	35	6.51	32	3.25
14	40	15.80	43	23.05	39	13.57	44	25.76	42	20.75	36	7.83	33	4.34
15	41	18.02	44	26.89	40	15.44	44	27.72	43	23.88	37	8.92	34	5.90
16	42	20.53	45	31.30	41	17.55	45	29.91	44	27.38	38	10.60	35	7.23
17	43	23.38	46	35.93	41	19.07	46	33.50	45	31.13	39	12.65	36	8.92
18	44	26.15	48	40.57	42	20.59	47	36.96	46	34.38	39	14.46	37	10.97
19	44	28.68	49	44.07	42	22.35	48	40.43	47	36.75	40	16.15	39	13.50
20	45	31.53	49	47.46	43	24.57	48	43.54	48	40.63	41	18.08	40	16.27
21	46	34.55	50	51.30	44	26.91	49	46.32	48	44.75	42	20.61	41	19.04
22	47	37.62	51	54.35	45	29.48	50	50.01	49	47.13	43	23.50	43	23.02
23	47	40.91	52	57.74	46	32.76	51	53.71	50	49.75	43	25.91	44	27.59
24	48	43.97	53	60.91	46	35.80	52	56.48	51	53.13	44	28.08	45	31.69
25	49	46.43	54	63.73	47	38.38	52	58.33	52	56.13	45	30.00	46	34.46
26	50	48.87	55	67.24	48	41.07	53	60.06	52	58.63	45	31.93	47	36.87

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
27	50	51.85	55	69.95	48	43.41	54	63.29	53	61.13	46	35.19	48	40.97
28	51	54.72	56	72.32	49	45.86	54	66.07	54	64.13	47	38.20	48	44.83
29	52	57.35	57	75.71	50	48.44	55	67.57	55	67.13	48	40.49	50	48.08
30	53	60.20	58	78.99	50	51.36	55	69.30	56	71.13	48	42.18	50	51.82
31	54	63.08	59	80.91	51	54.52	56	71.38	57	75.00	49	45.31	51	55.31
32	54	65.52	59	82.26	52	57.45	56	73.11	58	77.38	50	49.04	52	58.08
33	55	67.86	60	84.52	53	60.26	57	75.08	58	79.25	50	51.33	53	61.09
34	55	70.34	61	86.56	54	63.30	58	77.27	59	80.50	51	54.59	54	64.35
35	56	72.74	62	87.58	54	66.46	58	79.23	59	82.00	52	58.32	55	67.60
36	57	74.78	62	88.59	55	69.03	59	81.08	60	83.38	53	61.09	55	70.49
37	57	76.73	63	89.84	56	71.49	59	82.93	60	84.75	54	64.11	56	72.42
38	58	78.68	64	91.42	57	74.30	60	84.78	61	85.88	54	66.64	57	74.35
39	59	80.61	65	93.00	57	76.28	61	86.28	62	87.50	55	69.29	57	76.76
40	59	82.33	66	94.24	58	77.57	61	87.43	63	89.50	56	71.94	58	78.93

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
41	60	83.40	67	95.03	58	78.86	62	87.90	63	90.50	56	73.63	59	80.25
42	60	84.42	67	95.60	59	80.38	62	88.47	64	91.13	57	75.43	59	81.34
43	61	85.64	68	95.94	59	82.02	63	89.74	64	91.63	58	77.48	60	83.02
44	61	86.81	68	96.28	60	83.19	63	90.67	65	92.50	59	79.53	60	84.83
45	62	87.81	68	96.73	60	84.12	64	91.13	65	93.38	59	81.46	61	86.28
46	62	88.78	69	97.18	60	84.94	65	92.17	65	93.63	60	83.63	62	87.48
47	63	89.76	70	97.63	61	86.11	65	93.09	66	94.50	60	85.19	62	88.45
48	63	90.71	71	97.97	62	87.40	65	93.79	67	95.43	61	86.40	63	90.01
49	64	91.55	71	98.20	62	88.10	66	94.83	67	95.88	62	87.72	64	91.22
50	64	92.29	72	98.42	63	89.04	67	95.52	68	96.26	63	89.29	64	91.70
51	65	92.88	72	98.76	63	90.21	67	95.87	68	96.63	63	90.25	65	92.30
52	65	93.42	73	98.93	64	91.03	68	96.33	69	97.00	64	91.10	65	92.91
53	66	94.13	74	99.10	65	92.66	68	96.90	70	97.38	64	92.18	65	93.51
54	66	94.79	74	99.21	66	94.19	69	97.37	71	98.21	65	93.15	66	94.23

คิควิเคราะห์

ตารางที่ 4.17 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิควิเคราะห์

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
0	21	0.16	23	0.34	20	0.12	24	0.42	16	0.38	20	0.14	14	0.12
1	25	0.70	27	1.13	24	0.47	25	0.69	29	1.75	22	0.21	16	0.33
2	31	2.96	33	4.52	32	3.28	33	4.39	33	4.63	23	0.36	18	0.72
3	36	7.61	39	13.00	36	7.96	37	11.20	37	10.38	28	1.45	29	1.81
4	39	13.85	43	23.96	39	13.10	42	19.87	42	20.13	32	3.62	31	2.77
5	42	21.82	46	35.82	42	20.36	46	29.45	46	33.13	36	8.19	33	4.82
6	45	31.82	50	49.83	45	29.25	49	41.46	49	47.25	40	15.42	37	9.16
7	48	43.70	54	63.62	48	41.54	53	55.21	53	61.75	43	24.82	41	17.47
8	52	56.80	57	76.39	51	55.69	57	67.57	57	75.25	47	39.40	45	29.76
9	55	70.77	62	87.58	55	69.03	61	78.42	61	86.75	53	60.01	49	47.36
10	60	84.81	67	95.03	60	83.30	67	89.51	67	95.50	59	80.13	56	71.34
11	67	95.18	73	98.88	67	95.47	75	97.71	75	99.38	66	94.47	64	92.18

คิดสังเคราะห์

ตารางที่ 4.18 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดสังเคราะห์

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์
0	20	0.12	16	0.34	20	0.11	20	0.12	22	0.25	19	0.10	20	0.13
1	27	1.09	30	2.37	22	0.23	28	1.27	28	1.88	23	0.36	24	0.48
2	32	3.82	35	6.67	30	2.34	34	6.01	34	5.38	28	1.45	28	1.21
3	37	9.34	40	16.05	36	7.61	40	14.44	38	12.00	32	3.98	30	2.17
4	41	18.51	45	31.98	40	16.03	43	25.41	43	24.50	36	8.07	34	5.54
5	45	29.15	50	48.36	44	27.14	47	37.77	47	39.50	39	13.13	37	10.00
6	47	39.49	53	62.60	47	38.03	50	49.67	51	53.25	42	20.36	39	14.58
7	50	50.02	57	75.37	50	48.44	53	60.98	54	66.38	45	29.52	42	21.69
8	52	59.94	60	84.86	52	58.85	56	71.61	58	77.00	47	38.56	45	31.81
9	55	69.56	64	91.42	55	69.26	58	79.81	60	84.50	50	50.25	49	46.03
10	58	79.09	68	96.28	58	79.33	61	85.70	63	90.63	54	64.11	54	63.50
11	62	87.71	73	98.99	62	88.69	64	91.59	68	96.00	58	77.36	58	79.65
12	66	94.42	76	99.50	67	95.82	68	96.21	73	99.00	63	90.50	64	92.18
13	70	97.89	79	99.78	74	99.10	72	98.75	78	99.75	72	98.45	73	98.81

คิตวิจารณ์ญาณ

ตารางที่ 4.19 คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
0	25	0.64	27	1.13	19	0.82	27	1.04	17	0.50	23	0.36	24	0.48
1	32	3.72	34	5.76	32	3.39	35	6.35	32	3.88	30	2.05	27	0.96
2	38	11.58	42	20.00	37	9.36	40	16.63	39	12.63	35	6.99	33	4.10
3	43	23.21	48	41.70	41	19.07	45	29.34	44	26.38	39	14.10	37	9.16
4	46	36.04	52	59.33	46	33.11	48	42.85	48	42.00	43	23.26	40	16.87
5	50	49.37	56	71.98	50	48.09	52	57.29	50	59.13	46	34.95	44	27.11
6	53	62.36	59	82.49	52	59.44	55	70.69	57	75.38	50	49.53	48	40.25
7	57	74.41	63	90.17	55	70.43	59	80.39	61	86.38	61	68.20	51	55.79
8	61	85.66	67	95.49	59	82.49	63	89.28	65	93.38	65	84.23	57	75.19
9	66	94.01	71	98.42	64	92.55	68	96.21	70	97.63	70	93.63	64	92.54
10	70	97.81	76	99.55	72	98.40	73	98.98	76	99.50	76	98.57	74	99.17

จากตาราง แสดงการเทียบคะแนนดิบ กับคะแนนปกติ ที่ และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยสามารถเทียบคะแนนในระดับประเทศ และในระดับภาค และแปลความหมายของคะแนน ปกติ ที่ได้จากตาราง 4.16 – 4.19 สำหรับคะแนนคิดวิเคราะห์ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 0 ถึง 11 คะแนน การคิดสังเคราะห์ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 0 ถึง 13 คะแนน การคิดวิจารณ์ญาณ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 0 ถึง 10 คะแนน ส่วนการคิดสร้างสรรค์เป็นแบบวัดที่มีรูปแบบการตอบเป็นอัตนัย ไม่สามารถกำหนดคะแนนสูงสุดไว้ได้ แต่ได้ให้ช่วงคะแนนดิบ ที่สามารถเทียบเป็นคะแนนปกติ ที่ในระดับดีมากไว้ หากได้คะแนนที่สูงกว่า ก็สามารถอธิบายความหมายว่ามีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 และ เพื่อสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้เครื่องมือ และพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา และความเข้าใจในแบบวัด สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน และกำหนดเวลาในการทำแบบวัด จำนวน 50 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และ กลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มที่ 2 จำนวน 200 คน ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัด ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เพื่อคัดเลือกข้อสอบ

ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัด ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ของแบบวัดความสามารถการคิด และสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2,532 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยเริ่มจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ได้ผลการสุ่มเป็นจำนวนภาค ทั้งหมด 6 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ หลังจากนั้นใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มได้จังหวัดในแต่ละเขตภูมิภาค มา 1 จังหวัด เมื่อได้จังหวัดแล้วผู้วิจัยสุ่มเลือกโรงเรียนในอำเภอเมืองมา 1 โรงเรียน และโรงเรียนประจำอำเภอ 1 โรงเรียน

สำหรับการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความสามารถการคิดทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเครื่องมือไปใช้ในการตรวจสอบความสามารถการคิดของผู้เรียน สารสนเทศที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้เพื่อเป็นการสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms)

และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในขั้นตอนการวางแผนสร้างแบบวัดความสามารถการคิด ผู้วิจัยวางแผนการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดออกเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 วัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance) จากแบบวัด Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) ในรูปแบบ Creativity in History Test (CHT) จากงานวิจัยของไดคิตอย และสเปนนัวิตส (Diakidoy. I. N and Spanoudis, 2002) มีคำถาม 4 ส่วนจากการอ่านบทความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ ได้แก่ 1) ให้ตั้งคำถาม 2) ให้คาดคะเนสาเหตุ 3) ให้คาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ และ 4) ให้คิดหรือคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้น โดยสามารถวัดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดริเริ่ม (Originality) และ การคิดยืดหยุ่น (Flexibility)

ส่วนฉบับที่ 2 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดวิจารณ์ ญาณ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom. B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ในการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ และได้ประยุกต์แนวคิดจากแบบวัด The Collegiate Assessment of Academic Proficiency (CAAP) ซึ่งเป็นแบบวัดมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพของนักเรียนนักศึกษาในวิทยาลัยของสหรัฐอเมริกา (American College Test: ACT) ในการสร้างแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบวัดปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ แบ่งตามองค์ประกอบ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ ส่วนที่ 2 วัดความสามารถการคิดสังเคราะห์ แบ่งตามองค์ประกอบ ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนการ การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ส่วนที่ 3 วัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ แบ่งตามองค์ประกอบ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล การประเมินผลของการให้เหตุผล และการขยายการให้เหตุผล

ในขั้นตอนการสร้างแบบวัด ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัด สำหรับวัดความคิดสร้างสรรค์ มีรูปแบบการตอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ และ แบบวัดคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ คิดสังเคราะห์ 30 ข้อ และคิดวิจารณ์ญาณ 30 ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด เริ่มจากการตรวจความตรงเชิงเนื้อหา โดยการนำแบบวัดพร้อมทั้งนิยามเชิงปฏิบัติการ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านความสามารถการคิด และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 7 ท่าน ตรวจสอบ ด้านความสอดคล้องของ ข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ และด้านความเหมาะสม ความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นได้คำนวณค่า IOC แล้ว

ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า $IOC \geq 0.5$ และได้ปรับปรุงแก้ไข ภาษาตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอไว้

สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม โดยคำนวณค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก คำนวณหาค่าความเที่ยงด้วยการคำนวณหาความสัมพันธ์ความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค จากโปรแกรม SPSS for Window version 11 และวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ด้วยโปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 ด้วย วิธี The Graded - Response Model ของ ซาเมจิม่า (Samejima) สำหรับแบบวัดฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

สำหรับฉบับที่ 2 คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ ผู้วิจัยวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม หาค่าความยาก (P) อำนาจจำแนก (r) ค่าความเที่ยงด้วยการคำนวณหาความสัมพันธ์ความสอดคล้องภายใน ด้วยสูตร KR-20 โดยโปรแกรมวิเคราะห์ TAP (Test Analysis Program) version 6.63 และวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบ 3 พารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 ในการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าโอกาสการตอบถูก (c) หลังจากนั้นได้ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับที่สอง ด้วยโปรแกรม LISREL ทั้ง 4 โมเดลการคิด

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 และ เพื่อสร้างปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบวัดการคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

ฉบับที่ 1 แบบวัดการคิดสร้างสรรค์

1. การวิเคราะห์คุณภาพแบบวัด ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา จากค่าดัชนีความสอดคล้อง รายข้อระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ IOC ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ โดยทั้ง 4 ข้อ สามารถวัดได้ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือคิดคล่อง คิดริเริ่ม และคิดยืดหยุ่น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.71 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 4 ข้อ ซึ่งใช้วัดใน 3 องค์ประกอบ มีความตรงตามเนื้อหา เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ตามที่กำหนดให้มีค่า ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. การวิเคราะห์คุณภาพแบบวัด เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามเทคนิค 27 % จะได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 55 คน โดยกลุ่มสูง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 32-86 และกลุ่มต่ำ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-15

ในองค์ประกอบคิดคล่อง มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.42 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.13 – 0.36 ในองค์ประกอบคิดริเริ่ม มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.14 – 0.32 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.08 – 0.24 ในองค์ประกอบคิดยืดหยุ่น มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.11 – 0.40 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.09 – 0.38 พบว่ามีเพียงข้อสอบข้อ 1 เท่านั้นที่มีค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก ไม่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในทั้ง 3 องค์ประกอบ จึงสมควรที่ต้องปรับปรุงข้อคำถามและภาษาให้เหมาะสม และในข้อ 3 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากในองค์ประกอบคิดริเริ่ม และจำแนกได้ค่อนข้างต่ำ ในองค์ประกอบคิดยืดหยุ่น

และเมื่อคำนวณค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบวัดพบว่า มีค่าเท่ากับ 0.782 แสดงว่าแบบวัดฉบับนี้มีความเที่ยงอยู่ในระดับสูง

3. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากการนำแบบวัดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,532 คน สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ ตามเทคนิค 27 % จะได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 433 คน โดยกลุ่มสูง มีคะแนนอยู่ระหว่าง 40-85 และกลุ่มต่ำ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-14 ในองค์ประกอบคิดคล่อง มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.31 – 0.38 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.21– 0.32 ในองค์ประกอบคิดริเริ่ม มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.35 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.17 – 0.26 ในองค์ประกอบคิดยืดหยุ่น มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.32 – 0.34 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.35 พบว่ามีเพียงข้อสอบข้อที่ 2 เท่านั้นที่ค่อนข้างยากในการวัดองค์ประกอบคิดริเริ่ม ส่วนในองค์ประกอบคิดคล่องและคิดยืดหยุ่น และข้อสอบข้อที่ 1,3 และ 4 มีความเหมาะสมในด้านความยากของข้อสอบและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

และเมื่อคำนวณค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบวัดพบว่า เท่ากับ 0.820 แสดงว่าแบบวัดฉบับนี้มีความเที่ยงอยู่ในระดับสูง

4. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จากแบบวัดที่นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ตามแนวคิดของ Graded-Response Model ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ความชันรวมของข้อคำถาม α อยู่ระหว่าง 0.48 ถึง 12.54 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง มีความสามารถในการจำแนกได้ดี และมีค่าพารามิเตอร์ Threshold ของรายการคำตอบ β_1 อยู่ระหว่าง -1.66 ถึง 19.94 β_2 อยู่ระหว่าง -17.78 ถึง 8.28 β_3 อยู่ระหว่าง 2.31 ถึง 14.05 และมีการเรียงค่าตามลำดับ ยกเว้น ข้อสอบข้อที่ 2 ในองค์ประกอบคิดยืดหยุ่นที่มีค่าไม่เรียงตามลำดับ

5. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 4.20 องศาอิสระเท่ากับ 10 มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.938 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0037 และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.67 – 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบการคิดยืดหยุ่น องค์ประกอบการคิดคล่อง และองค์ประกอบการคิดริเริ่ม ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.99, 0.70, 0.67 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดสร้างสรรค์เกิดจากองค์ประกอบการคิดยืดหยุ่น เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบการคิดคล่อง และองค์ประกอบการคิดริเริ่ม ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดสร้างสรรค์ร้อยละ 0.99, 0.95 และ 0.89 ตามลำดับ

สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CRE} = & 0.14(\text{ZCRE1.1})+ 1.17(\text{ZCRE2.1})- 0.28(\text{ZCRE3.1})+ 0.33(\text{ZCRE4.1}) \\ & - 0.06(\text{ZCRE1.2})- 0.87(\text{ZCRE2.2})- 0.64(\text{ZCRE3.2})- 0.47(\text{ZCRE4.2}) \\ & - 0.16(\text{ZCRE1.3})- 0.81(\text{ZCRE2.3})+ 0.09(\text{ZCRE3.3})+ 0.04(\text{ZCRE4.3}) \end{aligned}$$

6. ผลการสร้างคะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) ของแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ทั้งฉบับ พบว่านักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 52 คะแนนขึ้นไปเป็นคะแนนที่ดีมาก ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่า T65 และหากนักเรียนมีคะแนนน้อยกว่า 9 คะแนน ถือว่าอยู่ในกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนาส่งเสริม คืออยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า T35 สำหรับคะแนนปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในภาคเหนือ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 40 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 7 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคกลาง นักเรียนที่มีคะแนน

ตั้งแต่ 54 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 10 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันออก นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 49 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 7 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันตก นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 47 คะแนนขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 7 คะแนน เป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 54 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดี และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 13 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา และสำหรับภาคใต้ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 52 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 16 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา

ฉบับที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์คุณภาพแบบวัด ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา จากดัชนีความสอดคล้องรายข้อระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ในการพิจารณามีทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ มีค่าดัชนีความสอดคล้องจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.57 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีความตรงตามเนื้อหา เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. การวิเคราะห์คุณภาพจากการสร้างแบบวัด เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากจากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 ได้ผลดังนี้ ข้อสอบมี ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.86 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง -0.01 ถึง 0.80 และค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.826 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พบว่ามีข้อสอบที่ผ่านตามเกณฑ์คือมีค่าความยาก(P) รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ แต่ผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ตามสัดส่วนจากการเรียงลำดับสถิติที่มีค่าสูงสุดก่อน ประกอบด้วย

ว1 วิเคราะห์องค์ประกอบ จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,6, 7, 15,24, 25, 26 และ 27

ว2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 5, 8, 9, 10, 13, และ 17

ว3 วิเคราะห์หลักการ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 19, 20, 21, 22, 28 และ 29

โดยมีค่าความยาก(P) อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.73 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.80

3. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากการนำแบบวัดที่ทำการคัดเลือกแล้วจำนวน 20 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเมื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากโปรแกรม TAP (Test Analysis

Program) version 6.63 ได้ผลดังนี้ ข้อสอบมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.91 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.59 และค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.720 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พบว่ามีข้อสอบที่ผ่านตามเกณฑ์ จำนวน 19 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.59

ได้แก่ข้อ 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20

4. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ด้วยโปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 พบว่าข้อสอบ มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 1.72 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.49 ถึง 1.65 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.32 และมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ คือ ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) มีค่าระหว่าง +0.50 ถึง +2.50 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.30 จำนวน 12 ข้อ โดยมีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.94 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.49 ถึง 0.25 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.29 คือ ข้อ 1,2,6,7,8,9,14,15,16,17,19,20

ดังนั้นพบว่ามีข้อสอบที่มีค่าดัชนีคุณภาพรายข้อและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม มีจำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,6,7,8,9,14,15,16,17,19 และ 20 โดยมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.59 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.76 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.750 ค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.94 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -1.30 ถึง 0.25 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.29

5. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับที่สอง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 10.21 องศาอิสระ 19 มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.948 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0059 และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.74 – 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบวิเคราะห์องค์ประกอบ องค์ประกอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และองค์ประกอบการวิเคราะห์หลักการ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.99, 0.85, 0.74 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดวิเคราะห์เกิดจากองค์ประกอบการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และองค์ประกอบการวิเคราะห์หลักการ ตามลำดับ ซึ่งในแต่

ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์หรือร้อยละ 0.99, 0.71 และ 0.70 ตามลำดับ สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ANAL} = & 0.14(\text{ZA1}) + 0.11(\text{ZA15}) + 0.17(\text{ZA16}) + 0.21(\text{ZA17}) \\ & + 0.14(\text{ZA6}) + 0.23(\text{ZA7}) + 0.36(\text{ZA8}) + 0.14(\text{ZA9}) \\ & + 0.06(\text{ZA14}) - 0.03(\text{ZA19}) + 0.01(\text{ZA20}) \end{aligned}$$

6. ผลการสร้างคะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนที่ได้ 11 คะแนนเป็นคะแนนที่ดีมาก ซึ่งอยู่ในตำแหน่งสูงกว่า T 65 และหากนักเรียนมีคะแนนน้อยกว่า 3 คะแนน ถือว่าอยู่ในกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนาส่งเสริม คืออยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า T35 สำหรับคะแนนปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในภาคเหนือ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคกลาง และ ภาคตะวันออก นักเรียนที่ได้ 11 คะแนนเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันตก นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และ นักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนน เป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักเรียนที่ได้ 11 คะแนนเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 5 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา และภาคใต้ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดี และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 6 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา

คิดสังเคราะห์

1. การวิเคราะห์คุณภาพแบบวัด ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา จากดัชนีความสอดคล้องของรายข้อระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ จำนวน 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนการ และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่าข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.57 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีความตรงตามเนื้อหา เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. การวิเคราะห์คุณภาพจากการสร้างแบบวัด เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก พบว่าเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 ได้ผลดังนี้ ข้อสอบมี ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.10 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง -0.09 ถึง 0.63 และ ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.717 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พบว่ามีข้อสอบที่ผ่านตามเกณฑ์คือมีค่าความยาก(P) รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 23 ข้อ แต่ผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ตามสัดส่วน ประกอบด้วย

ส1 สังเคราะห์ข้อความ จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 4, 8, 24, 27, 28 และ 30

ส2 สังเคราะห์แผนการ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 5, 7, 9, 19, 25 และ 29

ส3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 10, 12, 13, 15, 17 และ 23

โดยมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.16 ถึง 0.63 และสำหรับข้อ 7 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ผู้วิจัยได้คัดเลือก เพื่อให้ครบตามจำนวนสัดส่วนในองค์ประกอบย่อยนั้น

3. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากการนำแบบวัดที่ทำการคัดเลือกแล้วจำนวน 20 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพรายข้อจากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 ได้ผลดังนี้ ข้อสอบมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.36 ถึง 0.81 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.13 ถึง 0.64 และ ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.750 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พบว่ามีข้อสอบที่ผ่านตามเกณฑ์ จำนวน 17 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.36 ถึง 0.69 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 ถึง 0.64 ได้แก่ ข้อ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

4. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ด้วยโปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 พบว่าข้อสอบ มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง -1.90 ถึง 6.43 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -1.18 ถึง 13.02 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.29 และมีข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.52 ถึง 2.06 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -1.18 ถึง 1.92 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.29 คือ ข้อ 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

ดังนั้นพบว่าข้อสอบที่มีค่าดัชนีคุณภาพรายข้อและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม มีจำนวน 13 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17 และ 18 โดยมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 ถึง 0.64 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.36 ถึง 0.72 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.720 ค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.52 ถึง 2.06 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -0.66 ถึง 1.92 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.08 ถึง 0.29

5. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 30.71 องศาอิสระ เท่ากับ 42 มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.901 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0096 และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนัก

องค์ประกอบย่อยของการคิดสังเคราะห์ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.85 – 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ และองค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.99, 0.98, 0.85 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดสังเคราะห์เกิดจาก องค์ประกอบสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบสังเคราะห์ข้อความ และองค์ประกอบสังเคราะห์แผนการ ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดสังเคราะห์ร้อยละ 0.97, 0.96 และ 0.72 ตามลำดับ

สามารถเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{SYN} = & 0.13(\text{ZS3})+ 0.20(\text{ZS6})+ 0.11(\text{ZS15})+ 0.19(\text{ZS17}) +0.09(\text{ZS18}) \\ & + 0.07(\text{ZS5})+ 0.20(\text{ZS7})+ 0.26(\text{ZS16})+ 0.16(\text{ZS8}) \\ & + 0.15(\text{ZS9})+ 0.21(\text{ZS10})+ 0.15(\text{ZS12})+0.17(\text{ZS14}) \end{aligned}$$

6. ผลการสร้างคะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) ของแบบวัดการคิดสังเคราะห์ทั้งฉบับ พบว่านักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไปเป็นคะแนนที่ดีมาก ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่า T65 และหากนักเรียนมีคะแนนน้อยกว่า 3 คะแนน ถือว่าอยู่ในกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนาส่งเสริม คืออยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า T35 สำหรับคะแนนปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในภาคเหนือ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 2 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคกลาง และภาคตะวันออก นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันตก นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 11 คะแนนขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนน เป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักเรียนที่ได้ 13 คะแนนเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 4 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา และภาคใต้นักเรียนที่ได้ 13 คะแนน เป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 5 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา

คิดวิจารณ์ญาณ

1. การวิเคราะห์คุณภาพแบบวัด ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา จากดัชนีความสอดคล้อง รายข้อระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ในการพิจารณาทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล การประเมินการให้เหตุผล และการขยายการให้เหตุผล มีค่าดัชนีความสอดคล้องจากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.57 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ ในทั้ง 3 องค์ประกอบ มีความตรงตามเนื้อหา เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. การวิเคราะห์คุณภาพจากการสร้างแบบวัด เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก พบว่า เมื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 ได้ผลดังนี้ ข้อสอบมี ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.13 ถึง 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.78 และค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.519 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พบว่ามีข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์ จำนวน 18 ข้อ แต่ผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ตามสัดส่วน ประกอบด้วย

วญ1 วิเคราะห์ประเด็นของการให้เหตุผล จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,4,15 ,18, 20, 21,22 และ 25

วญ2 ประเมินการให้เหตุผล จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 12, 13, 27, 28 และ 29

วญ3 ขยายการให้เหตุผล จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 10,11, 14,19, 24, และ 26

โดยมี ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.78 สำหรับข้อ 10 และ 12 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ผู้วิจัยได้คัดเลือก เพื่อให้ครบตามจำนวนสัดส่วนในองค์ประกอบย่อยนั้น

3. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากการนำแบบวัดที่ทำการคัดเลือกแล้วจำนวน 20 ข้อไป ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ จากโปรแกรม TAP (Test Analysis Program) version 6.63 ได้ผลดังนี้ ข้อสอบค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.19 ถึง 0.59 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง -0.04 ถึง 0.63 และค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.600 ซึ่งอยู่ในระดับสูง พบว่ามีข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์ จำนวน 16 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.63 คือ ข้อ 1,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,18,19

4. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ด้วยโปรแกรม MULTILOG version 7.0.3 พบว่าข้อสอบ มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง -0.63 ถึง 0.98 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.58 ถึง 3.99 และค่า

พารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.26 และมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 10 ข้อ โดยมีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.98 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) อยู่ระหว่าง -0.49 ถึง 1.56 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการตอบข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.26 คือ ข้อ 1,9,10,11,12,13,14,15,16,19

ดังนั้นพบว่าข้อสอบที่มีค่าดัชนีคุณภาพรายข้อและค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม มีจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1,9,10,11,12,13,14,15,16 และ 19 โดยมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.37 ถึง 0.63 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.60 ค่าความเที่ยง KR 20 เท่ากับ 0.600 ค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.98 ค่าความยาก(b) อยู่ระหว่าง -0.47 ถึง 1.56 ค่าโอกาสการตอบถูก อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.26

5. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 8.16 องศาอิสระเท่ากับ 16) มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.944 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 1 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 1 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.0060 จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยของการคิดวิจารณ์ญาณทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.55 – 0.83 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปหาน้อย คือ องค์ประกอบการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผล และองค์ประกอบการขยายการให้เหตุผล ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.83, 0.55, 0.55 ตามลำดับ แสดงว่าข้อสอบคิดวิจารณ์ญาณเกิดจาก องค์ประกอบการวิเคราะห์ประเด็นการให้เหตุผล เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ องค์ประกอบการประเมินการให้เหตุผล และองค์ประกอบการขยายการให้เหตุผล ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบการคิดวิจารณ์ญาณ ร้อยละ 0.75, 0.47 และ 0.45 ตามลำดับ

สามารถเขียนอยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CRI} = & 0.07(\text{ZC1})+ 0.11(\text{ZC9})+ 0.06(\text{ZC10})+ 0.25(\text{ZC12}) +0.23(\text{ZC13}) \\ & + 0.14(\text{ZC14})+ 0.08(\text{ZC16})+ 0.68(\text{ZC19})- 0.12(\text{ZC11})- 0.01 (\text{ZC15}) \end{aligned}$$

6. ผลการสร้างคะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) ของแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ พบว่านักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไปเป็นคะแนนที่ดีมาก ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่า T65 และหากนักเรียนมีคะแนนน้อยกว่า 2 คะแนน ถือว่าอยู่ในกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนาส่งเสริม คืออยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่า T35 สำหรับคะแนนปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในภาคเหนือ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มี

คะแนนต่ำกว่า 2 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคกลาง นักเรียนที่ได้ 10 คะแนนเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 2 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันออก นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 1 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักเรียนที่มีคะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 2 คะแนน เป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา และสำหรับภาคใต้ นักเรียนที่ได้ 10 คะแนนเป็นกลุ่มที่มีคะแนนดีมาก และนักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่า 3 คะแนนเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการพัฒนา

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสามารถการคิด ที่สามารถวัดความสามารถการคิด 4 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดวิจารณ์ญาณ และการคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งแบบวัดออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ รูปแบบการตอบเป็นอัตนัย และฉบับที่ 2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ รูปแบบการตอบเป็นตัวเลือก 4 ตัวเลือก ในแต่ละแบบวัดได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัดด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคและ KR-20 และวิเคราะห์คุณภาพรายข้อทั้งทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และโอกาสในการเดาถูก (c) แล้วดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมทั้ง 2 ทฤษฎี หลังจากนั้นผู้วิจัยได้สร้างคะแนนปกติวิสัยทั้งระดับชาติ และระดับท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการให้ข้อมูลแก่ครูผู้สอนให้ทราบถึงระดับความสามารถทางการคิดในแต่ละด้านของผู้เรียน จากผลการวิจัยในครั้งนี้ มีประเด็นที่น่าสนใจ 3 ประเด็นดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อจากทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อหาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และโอกาสในการเดาถูก (c) สำหรับแบบวัดฉบับที่ 2 การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งมีรูปแบบการตอบเป็นปรนัยและในแต่ละการคิดประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 20 ข้อ รวมเป็น 60 ข้อนั้น เมื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อทั้ง 2 ทฤษฎีแล้ว พบว่า ในด้านการคิดวิเคราะห์ มีข้อสอบจำนวน 19 ข้อ จากทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และมีข้อสอบจำนวน 12 ข้อ จากทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพรายข้อ ในด้านการคิดสังเคราะห์ พบว่ามีข้อสอบจำนวน 17 ข้อ ที่มีคุณภาพเหมาะสมตามทฤษฎีการทดสอบ

แบบดั้งเดิม และข้อสอบจำนวน 15 ข้อ ที่มีคุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และในด้านการคิดวิจารณ์ญาณ พบว่า มีข้อสอบจำนวน 16 ข้อ ที่มีคุณภาพเหมาะสมตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ที่มีคุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จากการวิเคราะห์คุณภาพนั้นจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์คุณภาพตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีจำนวนข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมจำนวนมากกว่าทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ทั้งนี้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมนั้นเป็นการวิเคราะห์คุณภาพโดยรวมของข้อสอบสำหรับผู้สอบบางกลุ่ม ผลการวิเคราะห์สามารถแปรเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ของการทดสอบ ในการวิเคราะห์ตามทฤษฎีนี้เป็นการคำนวณจากสัดส่วนการตอบถูกของกลุ่มที่มีคะแนนสูงกับกลุ่มที่มีคะแนนต่ำ หากกลุ่มของผู้สอบแปรเปลี่ยนไปผลการวิเคราะห์อาจเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ในขณะที่ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบซึ่งเป็นทฤษฎีที่เสนอแนวคิดที่ว่า ความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบได้ถูกต้องขึ้นอยู่กับความสามารถจริงของผู้ตอบและคุณลักษณะของข้อสอบ ซึ่งมีความน่าเชื่อถือไม่แปรผันไปตามความสามารถของกลุ่มผู้สอบ ซึ่งทำให้ทราบถึงระดับความสามารถของผู้สอบที่เหมาะสมในการใช้ข้อสอบด้วย จึงอาจทำให้ได้จำนวนข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) ถึงแม้ว่าทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบจะเป็นทฤษฎีที่สามารถแก้ไขจุดด้อยบางประการของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมได้ รวมทั้งยังให้สารสนเทศเกี่ยวกับการเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ การเลือกใช้ข้อสอบที่มีระดับความยากง่าย เหมาะสมกับผู้สอบ เป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึง (सानนท์ ฉายศรีศิริ, 2530) สำหรับทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมนอกจากสามารถให้ข้อมูลถึงประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อแล้วยังสามารถให้ข้อมูลถึงประสิทธิภาพของตัวเลือกในด้านการลงได้ อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้ประกอบการพิจารณาคุณภาพของข้อสอบอีกด้วย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544; ศิริเพ็ญ มากบุญ, 2541; ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, 2541) ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบจากทั้ง 2 ทฤษฎี

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบ ข้อที่มีคุณภาพเหมาะสมทั้ง 2 ทฤษฎี เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมและทราบข้อมูลของข้อสอบแต่ละข้อแล้ว พบว่า ในด้านการคิดวิเคราะห์มีข้อสอบ จำนวน 11 ข้อ การคิดสังเคราะห์ มีข้อสอบจำนวน 13 ข้อ และการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 10 ข้อ รวม 34 ข้อ จึงถือได้ว่าข้อสอบทั้งหมดนี้เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพในการใช้วัดความสามารถการคิด

2. การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (CFA) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างโมเดลของแบบวัดฉบับนี้ได้ 4 โมเดล ตามการคิดของแบบวัดฉบับนี้ ประกอบด้วยโมเดลคิดวิเคราะห์ โมเดลคิดสังเคราะห์ โมเดลคิดวิจารณ์ญาณ และโมเดล

คิดสร้างสรรค์ เนื่องจากแต่ละการคิดจะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยและในแต่ละองค์ประกอบย่อยก็จะประกอบด้วยข้อสอบ การวิเคราะห์ครั้งนี้จึงเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อสอบในแบบวัด วิเคราะห์ค่า Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งจะต้องมีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ .00 แสดงว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแตกต่างจากเมตริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .00 และพิจารณาค่า KMO (Kaiser – Meyer – Olin Measure of Sampling Adequacy) ซึ่งจะต้องมีค่ามากกว่า .5 แสดงว่าข้อสอบในแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ตัวประกอบ (นางลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ทั้ง 4 โมเดลมีค่า Bartlett's Test of Sphericity และค่า KMO เป็นไปตามเงื่อนไข แสดงว่าโมเดลมีความเหมาะสม และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง เพื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อสอบที่สามารถอธิบายถึงค่าการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบย่อยของการคิดแต่ละด้าน เมื่อข้อสอบเปลี่ยนไป 1 หน่วย รวมทั้งค่าพยากรณ์ที่บอกถึงค่าสัดส่วนความแปรผันร่วมระหว่างข้อสอบกับองค์ประกอบย่อย และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองก็เช่นเดียวกันซึ่งเป็นการพิจารณาในระดับองค์ประกอบย่อยของการคิดนั้น เมื่อพิจารณาค่า R-square หรือค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ที่อธิบายค่าสัดส่วนความแปรผันร่วม จากผลการวิจัยพบว่าข้อสอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบและ R-square มากที่สุด ข้อดังกล่าวจะเป็นข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) สูงกว่าข้ออื่นในองค์ประกอบเดียวกัน และพิจารณาถึงน้ำหนักขององค์ประกอบย่อยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่า องค์ประกอบที่มีสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกมากจะมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด แสดงว่าองค์ประกอบย่อยที่มีข้อสอบจำนวนมากจะสามารถอธิบายความแปรผันในองค์ประกอบหลักได้มาก (นางลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

จากการพิจารณาค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาค่าค่าไค-สแควร์ ค่าองศาอิสระ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) และดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) พบว่า โมเดลทั้ง 4 โมเดลมีค่าดัชนีที่แสดงว่าโมเดลตามทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. ผลคะแนนจากการแบบวัดความสามารถการคิดที่ผู้วิจัยได้นำไปทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2,532 คน จาก 6 ภาค พบว่า มีเพียงคะแนนจากด้านการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์เท่านั้น ที่มีร้อยละของคะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สามารถพบได้ทั่วไปในระยะของการปฏิรูปการศึกษา แม้แต่ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบกับปัญหาเช่นเดียวกันนี้ (แหล่งที่มา : http://bet.obec.go.th/gat_sat/bet_46.pdf) และจากการพิจารณาถึงคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในแต่ละภาคของการคิดแต่ละด้าน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในภาคใต้

และภาคตะวันออกเฉียงเหนือสูงกว่าภาคอื่น ๆ ในทุกการคิด ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความใส่ใจและการเห็นความสำคัญที่มีต่อการดำเนินการสอบของผู้บริหารโรงเรียนและคณะครูผู้สอน ซึ่งสังเกตได้จากการให้ความร่วมมือในการดำเนินการเก็บข้อมูลครั้งนี้ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเอง ส่วนภาคใต้เน้นทางโรงเรียนได้ดำเนินการทดสอบให้กับผู้วิจัยและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ องอาจ นัยพัฒน์ (2544) แหล่งที่มา : http://bet.obec.go.th/gat_sat/m3_45.pdf ที่กล่าวไว้ว่า ปัจจัยเกี่ยวกับผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมาก รวมทั้งภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเรียนการสอน มีอิทธิพลทางบวก อันสำคัญยิ่งต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน จึงส่งผลให้ในการวิจัยครั้งนี้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือสูงกว่าภาคอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาแบบวัดความสามารถการคิด ฉบับนี้ พบว่ามีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. การนำผลวิจัยไปใช้พบว่า ผู้วิจัยได้ชุดแบบวัดที่วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการนำแบบวัดไปใช้จำเป็นต้องระวังเรื่องคำชี้แจงในการทำแบบวัด ซึ่งผู้คุมสอบควรต้องชี้แจงในขั้นตอนการทำแบบวัดให้ชัดเจน และเวลาที่ใช้ในการทำแบบวัดในแต่ละฉบับ เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถทำแบบวัดได้อย่างเต็มศักยภาพของตน นอกจากนี้สำหรับครูอาจารย์ที่เป็นผู้ใช้แบบวัด จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธี และเกณฑ์การตรวจให้คะแนน สำหรับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

2. การทดสอบผู้เรียน จำเป็นต้องออกแบบการจัดลำดับของแบบวัด โดยคำนึงถึงความตั้งใจทำแบบวัด และลักษณะของแบบวัด ผู้วิจัยได้ทดสอบโดยใช้แบบวัด 1 คิดสร้างสรรค์ก่อน เนื่องจากเป็นแบบวัดที่มีรูปแบบการตอบเป็นแบบอัตนัย และหากให้ผู้เรียนทดสอบแบบวัดคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งเป็นแบบวัดปรนัย 4 ตัวเลือกก่อน อาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเมื่อยล้าในการทำแบบวัดคิดสร้างสรรค์ และอาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแสดงความสามารถการคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริงก็เป็นได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์ และศึกษาความแตกต่างระหว่างตัวแปรเพศ รวมถึงการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบในแต่ละข้อ ตามกรณีการลำเอียงทางเพศ

2. ควรมีการศึกษาเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด โดยการศึกษาความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ ในรูปแบบความตรงตามสภาพ ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดกับคะแนนที่ได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ที่สามารถวัดความสามารถการคิดได้ในปัจจุบัน

3. จากผลการวิจัย ในแบบวัด ฉบับที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์ มีรูปแบบการตอบเป็นแบบอัตนัย ควรมีการศึกษาถึงรูปแบบลักษณะคำตอบของนักเรียนในแต่ละภาค ซึ่งมีบริบทของคำตอบแตกต่างกันไปในแต่ละภาค และครูผู้สอนสามารถศึกษาถึงความสามารถนักเรียนในด้านทักษะการเขียนได้อีกด้วย

4. เนื่องจากการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) นั้นการประเมิน มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณ์ญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่จำเป็นต้องประเมินความสามารถการคิดของนักเรียน ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถการคิดของนักเรียน และวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถการคิดที่สอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2545. *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีคเซค มีเดีย จำกัด.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2545. *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีคเซค มีเดีย จำกัด.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2545. *การคิดเชิงสังเคราะห์*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีคเซค มีเดีย จำกัด.
- เกษมรัสมิ์ วิวิตกรกุลเกษม. 2546. *ผลของการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแนวการเรียนโปรแกรมศิลปศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรรยาพร แก้วสุจริต. 2541. *การพัฒนาแบบวัดลักษณะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรัตกุล. 2520. *เทคนิคการเขียนข้อสอบ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชวาล แพรัตกุล. 2526. *เทคนิคการวัดผล*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ชอบกิจ กนกหงส์. 2547. *การสร้างแบบสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชาลิณี เอี่ยมศรี. 2536. *การพัฒนาแบบสอบการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ. *เอกสารคำสอน วิชา 2702302 การประเมินผลการเรียนการสอน (อัดสำเนา)*.
- ทิตินา เขมมณี และคณะ. 2544. *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ธัญสิดา อินตา. 2545. *การพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- นางลักษณ์ วิรัชชัย. 2545. *กระบวนการปฏิรูปเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้: การประเมินและ
การประกัน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนาย
กรัฐมนตรี.
- นางลักษณ์ วิรัชชัย. 2542. *โมเดลลิสเรล สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาล
งกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- นฤมล พันธุ์พาณิชย์. 2547. *การสร้างแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 6 จังหวัดร้อยเอ็ด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวัต
ผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นันทิกา นาคฉายา. 2546. *การประยุกต์เทคนิคการประเมินในชั้นเรียนตามแนวคิดของแองเจลา
โลและครอส เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต,
ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2524. *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร:
การพิมพ์พระนคร.
- ประเทืองทิพย์ นวพรไพศาล. 2534. *การตรวจสอบแบบสอบการคิดวิจารณ์ญาณของวัดสันและ
เกลเซอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัย
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยวดี คงช่วย. 2543. *การพัฒนาแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนอง
ข้อสอบสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหา
บัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลา
นครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- พัชราภรณ์ พิมพ์มาศ. 2544. *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนวิชา สังคมศึกษาตาม
แนวคิด 4 MAT ที่มีผลต่อความสามารถในทักษะการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลาร์ตัน และคณะ. 2548. *เอกสารการเปลี่ยนผ่านการศึกษาเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจฐาน
ความรู้*. (อัดสำเนา).
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาล
งกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. 2541. *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการ
เรียน*. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.

- ลัดดา ภูเกียรติ. 2542. การสร้างแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารครุศาสตร์ 1(ก.ค. – ต.ค.): 92-103.
- วราภรณ์ ไบภักดี. 2547. การพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วราภรณ์ สืบสนหาการ(ผู้แปล). 2545. วิธีคิดเชิงวิพากษ์. กรุงเทพมหานคร: เอ็กสเปอร์เน็ท.
- วัฒนา บั๊นงา. 2540. ผลการใช้กลวิธีการเรียนแบบไตร่ตรองที่มีต่อความสามารถในการเขียนความเรียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริเพ็ญ มากบุญ. 2541. การประเมินผลการเรียน. ลพบุรี: สมทรงการพิมพ์.
- สมนึก ปฏิพานนท์. 2542. ผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมพร สุทัศน์ีย์, ม.ร.ว. 2545. การทดสอบทางจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2537. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2537. ความคิดสร้างสรรค์: หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2545. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2535. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน. เอกสารประกอบกรอบบรรมหลักสูตร MINI M.Ed สำหรับโรงเรียนนายร้อยตำรวจสามพราน. (อัดสำเนา).
- सानนท์ ฉายศรีศิริ. 2530. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. พระนครศรีอยุธยา: วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา.
- สุกัญญา ชาญพนา. 2545. การพัฒนาแบบวัดการคิดวิจารณ์ตามแนวคิดของ เดอ ไบโน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2537. การประเมินผลการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2546. *คู่มือการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์*.

กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2547. *หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2547*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2548.

รายงานประจำปี 2547 เอกสารสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544. *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. 2545. *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนันต์ ศรีโสภณ. 2524. *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

อรรถพร พริสสีมา. 2543. *การคิด*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาทักษะการคิด.

อรรถพร ลีอนุญธวัชชัย. 2543. *การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การเรียนการสอนพยาบาลศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิกส์ จำกัด.

อัญญารัตน์ เจริญฤทธินาถ. 2546. *การพัฒนาแบบประเมินทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารี พันธุ์มณี. 2537. *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ 1412.

อารี พันธุ์มณี. 2545. *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร: ไยใหม่.

อุทุมพร จามรมาน และคณะ. *เอกสารคำสอน วิชา 412302 การประเมินผลการเรียนการสอน (อัดสำเนา)*.

อุไรวรรณ หาญวงศ์. 2540. *การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภาษาต่างประเทศ

- Ali, N. S.; Bantz, D.; and Siktberg, L. 2004. Validation of Critical Thinking Skills in Online Responses. *Journal of Nursing Education*. (June 25).
- American college test. The Collegiate Assessment of Academic Proficiency. [Online] Available from <http://www. Act.org/caap.html>
- Baron, J. B., and Sternberg, R. J. 1987. *Teaching Thinking Skill*. New York: W.H.Freeman and company.
- Bers, T. 2005. Assessing Critical Thinking in Community Colleges. *New Dir Community Colleges*. 130 summer .
- Bloom, B. S. 1972. *Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational_Goals*. New York: David McKay Company.
- Cotton, K. 2001. Teaching Thinking Skills.[Online] Available from <http:// www. nwrel.org>.
- Diakidoy, and Spanoudis. 2002. Domain Specificity in Creativity Testing: A Comparison of Performance on a General Divergent – Thinking test and a Parallel, Content – Specific Test. *The Journal of creative behavior*, 36(1).
- Dollinger, S. J.; Urban, K. K.; and James, T. A. 2004. Creativity and Openness: Further Validation of two creative Product Measures. *Creativity Research Journal*, 16(1).
- Ennis, R. H. 1993. Critical Thinking Assessment. *Theory into practice*; 32(3)
- Free, K. W. 2001. Writing Multiple-Choice Test Items That Promote and Measure Critical Thinking. *Journal of Nursing Education*. 40(1)
- Fulk, B. M. 2003. Concerns About Ninth-Grade Students' Poor Academic Performance: One School' s Action Plan. *American Secondary Education*. 31 (2) .
- Gendal, M., and McGiffert, L. 2003. The Power of Testing. *Educational Leadership*. 60(5)
- Johnson, A. P. 2002. Using Thinking Skills To Enhance Learning. [Online] Available from <http:// www.ericfacility.org>.
- Niedringhaus, L. K. 2001. Using Student Writing Assignments to Assess Critical Thinking Skills: A Holistic Approach. *Holist Nurs Pract*. 15(3): 9-17.

- Rudowicz, E. 2004. Applicability of the Test of Creative Thinking – Drawing Production for Assessing Creative Potential of Hong Kong Adolescents. *Gifted child Quarterly*, 48(3).
- Smith, M. S. 2005. Improving Student Achievement by Measuring Ability, Not Content. [Online] Available from [http:// www. Thejournal.com](http://www.Thejournal.com).
- Torrance, E. P. 1962. *Guiding Creative Talent*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Urban, K. K. 2005. Assessing creativity : The Test for Creative Thinking – Drawing Production (TCT-DP). *International Education Journal*. 6(2)
- Weinstein, C. E. 1996. Learning How to Learn: An Essential Skill for the 21st Century. *Education Record*.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับตรวจเครื่องมือวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับตรวจเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 ท่าน ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ตรวจแก้ไข ปรับปรุงภาษา ที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวิจัย ซึ่งมีรายชื่อดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล

อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลงานที่สำคัญ

- งานวิจัย

1. การพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

2. ผลกระทบของการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบใหม่ที่มีต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

- บทความ เรื่อง การวัดและการประเมินพัฒนาการของผู้เรียน
- เอกสารประกอบการสอน คอมพิวเตอร์สำหรับการวิจัยทางการศึกษา

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลงานที่สำคัญ

- งานวิจัย

1. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบถามระหว่างแบบสอบถามเลือกตอบที่มีจำนวนตัวถูกตัวเดียวกับตัวถูกหลายตัวเมื่อตรวจด้วยวิธีการให้คะแนนความรู้บางส่วน

2. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบถามเลือกตอบเมื่อตรวจด้วยวิธีการให้คะแนนความรู้บางส่วนกับวิธีประเพณีนิยม

3. การพัฒนาตัวบ่งชี้สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคมของครอบครัวนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐในกรุงเทพมหานคร

- เอกสารประกอบการสอน เรื่องการวัดและประเมินผลการศึกษา

3. อาจารย์ บุญยงค์ ทองมี

ศึกษานิเทศก์ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

ผลงานที่สำคัญ

- งานวิจัย เรื่อง การศึกษารูปแบบการสอนภาษาไทย เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน
- ผู้พัฒนาเครือข่าย การใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ในกลุ่มวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา
- วิทยากร การบรรยายเรื่อง การคิดวิเคราะห์ ประจำสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

4. อาจารย์ อรพร ยามโสภา

รองผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

ผลงานที่สำคัญ

งานวิจัย เรื่อง สภาพปัญหาการใช้หลักสูตรประถมศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร

- วิจัยเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทางเครือข่าย

www.think.com“

- ผลงานเขียน
 1. การสอนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 2. สิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา
- ได้รับรางวัล
 1. ครูเพชรยอดมงกุฏ” / สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
 2. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
 3. ครูปฏิบัติการสอนดีเด่น / สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

5. อาจารย์ ดร.ศศิธร เขียวกอ

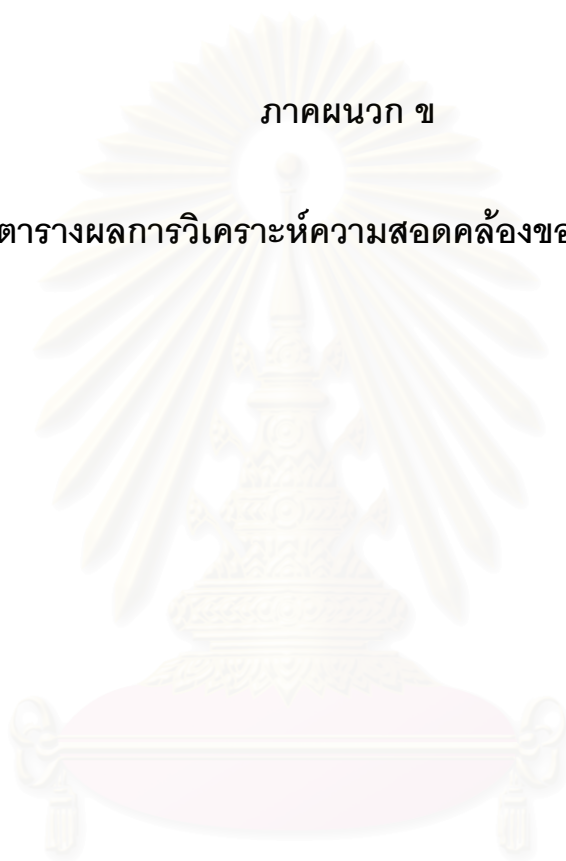
อาจารย์โรงเรียน พญาไท กรุงเทพมหานคร

ผลงานที่สำคัญ

- งานวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคเดคัมในการประเมินความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมและตรวจสอบผลการใช้เทคนิคผ่านกระบวนการฝึกอบรม

ภาคผนวก ข

ตารางผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบ

ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
1.	คิดคล่อง	7	0	0	1.00
	คิดริเริ่ม	5	2	0	0.71
	คิดยืดหยุ่น	5	2	0	0.71
2.	คิดคล่อง	7	0	0	1.00
	คิดริเริ่ม	5	2	0	0.71
	คิดยืดหยุ่น	6	1	0	0.86
3.	คิดคล่อง	7	0	0	1.00
	คิดริเริ่ม	5	2	0	0.71
	คิดยืดหยุ่น	6	1	0	0.86
4.	คิดคล่อง	7	0	0	1.00
	คิดริเริ่ม	7	0	0	1.00
	คิดยืดหยุ่น	7	0	0	1.00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉบับที่ 2 คติวิเคราะห์ คติสังเคราะห์ คติวิจารณ์ญาณ
คติวิเคราะห์

ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ				เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	
1.	ว1	6	0	1	0.71	16.	ว1	7	0	0	1.00
2.	ว1	4	3	0	0.57	17.	ว2	7	0	0	1.00
3.	ว1	6	1	0	0.86	18.	ว2	7	0	0	1.00
4.	ว1	7	0	0	1.00	19.	ว3	7	0	0	1.00
5.	ว2	6	1	0	0.86	20.	ว3	7	0	0	1.00
6.	ว1	6	1	0	0.86	21.	ว3	7	0	0	1.00
7.	ว1	6	1	0	0.86	22.	ว3	7	0	0	1.00
8.	ว2	6	1	0	0.86	23.	ว3	6	1	0	0.86
9.	ว2	7	0	0	1.00	24.	ว1	6	1	0	0.86
10.	ว2	6	0	1	0.71	25.	ว1	7	0	0	1.00
11.	ว3	6	1	1	0.57	26.	ว1	7	0	0	1.00
12.	ว2	6	0	1	0.86	27.	ว3	6	1	0	0.86
13.	ว2	7	0	0	1.00	28.	ว3	7	0	0	1.00
14.	ว2	7	0	0	1.00	29.	ว3	7	0	0	1.00
15.	ว1	7	0	0	1.00	30.	ว1	4	3	0	0.57

* ว1 = วิเคราะห์เนื้อหา , ว2 = วิเคราะห์ความสัมพันธ์, ว3 = วิเคราะห์หลักการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คิดสังเคราะห์

ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย				เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
1.	ส1	4	3	0	0.57	16.	ส1	5	1	1	0.57
2.	ส1	6	0	1	0.71	17.	ส1	6	0	1	0.71
3.	ส1	6	0	1	0.71	18.	ส1	5	1	1	0.57
4.	ส2	6	0	1	0.71	19.	ส2	6	0	1	0.71
5.	ส3	6	0	1	0.71	20.	ส1	6	0	1	0.71
6.	ส3	6	0	1	0.71	21.	ส2	6	0	1	0.71
7.	ส3	6	0	1	0.71	22.	ส3	5	1	1	0.57
8.	ส3	6	1	0	0.86	23.	ส3	6	0	1	0.71
9.	ส3	7	0	0	1.00	24.	ส1	6	1	0	0.86
10.	ส3	5	1	1	0.57	25.	ส2	6	1	0	0.86
11.	ส2	6	1	0	0.86	26.	ส1	6	0	1	0.71
12.	ส3	6	1	0	0.86	27.	ส1	6	0	1	0.71
13.	ส2	6	1	0	0.86	28.	ส1	6	0	1	0.71
14.	ส2	6	0	1	0.71	29.	ส2	7	0	0	1.00
15.	ส2	6	0	1	0.71	30.	ส1	5	1	1	0.57

* ส1 = สังเคราะห์ข้อความ, ส2 = สังเคราะห์แผนการ, ส3 = สังเคราะห์ความสัมพันธ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คิดวิจารณ์ญาณ

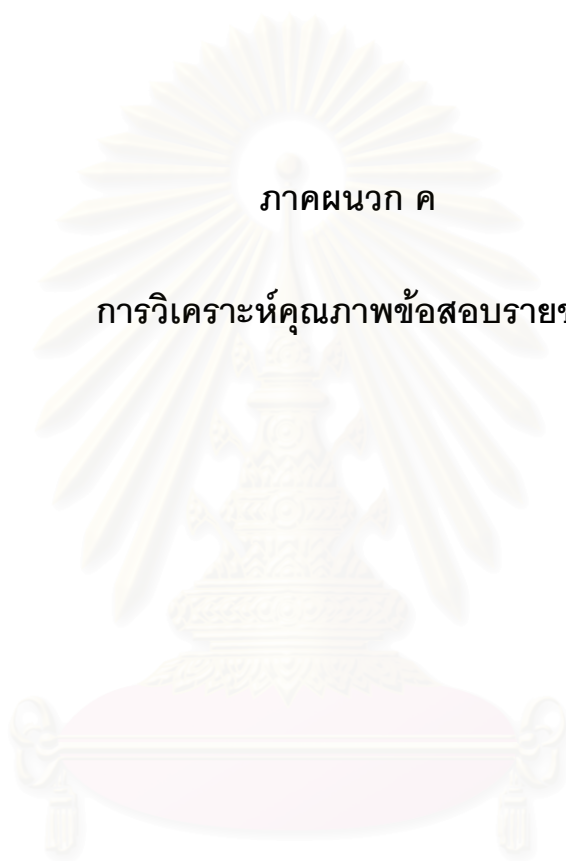
ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	องค์ประกอบ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย				เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
1.	วญ1	6	1	0	0.86	16.	วญ3	5	1	1	0.57
2.	วญ1	6	1	0	0.86	17.	วญ1	5	1	1	0.57
3.	วญ2	6	1	0	0.86	18.	วญ1	6	1	0	0.86
4.	วญ1	5	1	1	0.57	19.	วญ3	6	1	0	0.86
5.	วญ2	5	1	1	0.57	20.	วญ1	5	2	0	0.71
6.	วญ1	5	1	1	0.57	21.	วญ1	5	2	0	0.71
7.	วญ2	5	1	1	0.57	22.	วญ1	6	1	0	0.71
8.	วญ3	5	1	1	0.57	23.	วญ3	5	2	0	0.71
9.	วญ1	5	1	1	0.86	24.	วญ3	5	2	0	0.71
10.	วญ3	5	1	1	0.57	25.	วญ1	6	1	0	0.86
11.	วญ3	5	2	0	0.71	26.	วญ3	4	3	0	0.57
12.	วญ2	5	2	0	0.71	27.	วญ2	5	2	0	0.71
13.	วญ2	6	1	0	0.86	28.	วญ2	6	1	0	0.86
14.	วญ3	5	1	1	0.57	29.	วญ2	7	0	0	0.71
15.	วญ1	5	1	1	0.57	30.	วญ2	5	2	0	0.71

* วญ1= วิเคราะห์องค์ประกอบของการให้เหตุผล, วญ2 =ประเมินผลการให้เหตุผล, วญ3=ขยายการให้เหตุผล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อของแบบวัด

คิดวิเคราะห์

ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
1 ว1	(ก)	0.42	0.76	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวลองสามารถลองได้ดี
	ข	0.14	0.09	
	ค	0.17	0.09	
	ง	0.11	0.06	
2 ว2	ก	0.06	0.03	ข้อสอบง่ายมาก จำแนกพอ ใช้ได้ ปรับปรุงตัวลอง ก. และ ง
	(ข)	0.20	0.91	
	ค	0.10	0.04	
	ง	0.04	0.02	
3 ว1	ก	0.12	0.06	ข้อสอบมีความยากปาน กลาง จำแนกพอใช้ ตัวลอง สามารถลองได้ดี
	ข	0.17	0.15	
	(ค)	0.36	0.56	
	ง	0.36	0.23	
4 ว1	ก	0.09	0.04	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกพอใช้ ปรับปรุง ตัวลอง ก.
	(ข)	0.28	0.76	
	ค	0.14	0.11	
	ง	0.05	0.10	
5 ว2	ก	0.05	0.22	ข้อสอบค่อนข้างยาก จำแนกพอใช้ ตัวลอง สามารถลองได้ดี
	ข	0.11	0.08	
	ค	0.10	0.35	
	(ง)	0.26	0.35	
6 ว2	ก	0.10	0.04	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวลองสามารถลองได้ดี
	ข	0.20	0.18	
	(ค)	0.40	0.72	
	ง	0.10	0.06	

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
7	(ก)	0.51	0.57	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.22	0.21	
	ค	0.12	0.11	
	ง	0.17	0.11	
8	(ก)	0.59	0.61	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.22	0.16	
	ค	0.17	0.10	
	ง	0.20	0.14	
9	ก	0.12	0.09	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.20	0.14	
	(ค)	0.50	0.63	
	ง	0.18	0.13	
10	(ก)	0.37	0.56	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกพอใช้ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.09	0.16	
	ค	0.10	0.04	
	ง	0.20	0.25	
11	(ก)	0.53	0.67	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.26	0.20	
	ค	0.20	0.09	
	ง	0.08	0.40	
12	ก	0.24	0.19	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ปรับปรุงตัวลวง ค
	(ข)	0.25	0.36	
	ค	-0.05	0.34	
	ง	0.06	0.10	
13	ก	0.13	0.08	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.20	0.24	
	ค	0.14	0.09	
	(ง)	0.47	0.59	

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
14	ก	0.18	0.20	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี
	(ข)	0.51	0.60	
ว3	ค	0.22	0.13	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ง	0.12	0.13	
15	(ก)	0.50	0.65	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี
	ข	0.18	0.08	
ว1	ค	0.17	0.15	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ง	0.15	0.12	
16	ก	0.19	0.14	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี
	ข	0.22	0.14	
ว1	ค	0.14	0.09	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ง)	0.55	0.63	
17	(ก)	0.52	0.56	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี
	ข	0.18	0.17	
ว1	ค	0.16	0.17	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ง	0.19	0.10	
18	ก	0.10	0.11	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี
	(ข)	0.43	0.49	
ว1	ค	0.20	0.10	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ง	0.13	0.30	
19	ก	0.14	0.09	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี
	ข	0.22	0.13	
ว3	(ค)	0.49	0.69	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ง	0.13	0.09	
20	ก	0.17	0.12	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี
	(ข)	0.53	0.72	
ว3	ค	0.22	0.10	ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ง	0.14	0.06	

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ข้อ	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ			$P_i(\theta)$						
	ค่าอำนาจ จำแนก(a)	ค่าความ ยาก(b)	ค่าโอกาสการ ตอบถูก(c)	-3.0	-2.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0
1 ว1	0.79	-0.79	0.24	0.01	0.09	0.26	0.24	0.10	0.03	0.01
2 ว2	0.67	-2.49	0.03	0.28	0.29	0.16	0.07	0.02	0.01	0
3 ว1	0.27	-0.55	0.00	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.03
4 ว1	0.33	-2.17	0.00	0.07	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02
5 ว2	0.22	1.65	0.00	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03
6 ว2	0.50	-1.30	0.00	0.11	0.17	0.18	0.13	0.08	0.04	0.02
7 ว2	0.60	-0.05	0.13	0.01	0.05	0.14	0.20	0.17	0.09	0.04
8 ว2	0.93	-0.16	0.14	0	0.03	0.23	0.47	0.25	0.07	0.01
9 ว2	0.73	-0.10	0.23	0	0.03	0.13	0.24	0.18	0.08	0.02
10 ว1	0.30	-0.47	0.00	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.03
11 ว3	1.09	-0.05	0.32	0	0.01	0.10	0.49	0.24	0.05	0.01
12 ว3	1.72	1.65	0.31	0	0	0	0	0.22	1.03	0.11
13 ว3	0.49	-0.52	0.00	0.07	0.12	0.17	0.16	0.12	0.07	0.03
14 ว3	0.91	0.25	0.29	0	0.01	0.06	0.29	0.28	0.10	0.02

ข้อ	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ			$P_i(\theta)$						
	ค่าอำนาจ จำแนก(a)	ค่าความ ยาก(b)	ค่าโอกาสการ ตอบถูก(c)	-3.0	-2.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0
15 ว1	0.56	-0.76	0.00	0.09	0.16	0.22	0.20	0.12	0.06	0.02
16 ว1	0.63	-0.59	0.00	0.08	0.17	0.28	0.26	0.15	0.06	0.02
17 ว1	0.59	-0.01	0.12	0.01	0.05	0.13	0.20	0.17	0.09	0.04
18 ว1	0.42	0.44	0.10	0.02	0.04	0.07	0.10	0.11	0.08	0.05
19 ว3	0.62	-0.90	0.01	0.09	0.19	0.27	0.22	0.11	0.05	0.02
20 ว3	0.94	-0.66	0.13	0.01	0.10	0.42	0.40	0.13	0.03	0.01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คิดสังเคราะห์

ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
1	ก	-0.15	0.34	ข้อสอบค่อนข้างยาก จำแนกได้ค่อนข้างต่ำ ควร ปรับปรุง ปรับปรุงตัวलग ก
	ข	0.11	0.10	
	ค	0.17	0.18	
	(ง)	0.13	0.39	
2	ก	0.09	0.04	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้พอใช้ ปรับปรุงตัวलग ก
	(ข)	0.33	0.69	
	ค	0.08	0.19	
	ง	0.16	0.09	
3	ก	0.16	0.10	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวलगสามารถलगได้ดี
	(ข)	0.59	0.56	
	ค	0.26	0.17	
	ง	0.17	0.18	
4	ก	0.17	0.10	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดีมาก ตัวलगสามารถलगได้ดี
	(ข)	0.58	0.59	
	ค	0.19	0.16	
	ง	0.22	0.16	
5	ก	0.12	0.16	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ตัวलगสามารถलगได้ดี
	(ข)	0.29	0.36	
	ค	0.06	0.26	
	ง	0.12	0.23	
6	ก	0.19	0.13	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวलगสามารถलगได้ดี
	ข	0.19	0.11	
	(ค)	0.52	0.68	
	ง	0.14	0.08	

ชื่อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
7 ส2	ก	0.11	0.29	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.40	0.43	
	ค	0.19	0.15	
	ง	0.10	0.13	
8 ส3	ก	0.16	0.15	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดีมาก ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.61	0.55	
	ค	0.28	0.21	
	ง	0.17	0.10	
9 ส3	(ก)	0.63	0.50	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดีมาก ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.21	0.10	
	ค	0.20	0.10	
	ง	0.23	0.30	
10 ส3	ก	0.26	0.14	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดีมาก ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.19	0.15	
	(ค)	0.64	0.59	
	ง	0.19	0.12	
11 ส3	ก	0.28	0.11	ข้อสอบง่ายมาก จำแนกได้ดี ปรับปรุงตัวลวง
	(ข)	0.51	0.81	
	ค	0.14	0.05	
	ง	0.10	0.03	
12 ส3	ก	0.20	0.08	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดีมาก ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.23	0.10	
	(ค)	0.60	0.72	
	ง	0.18	0.11	
13 ส2	(ก)	0.48	0.81	ข้อสอบง่ายมาก จำแนกได้ ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.17	0.06	
	ค	0.20	0.08	
	ง	0.11	0.05	

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
14 ส3	ก	0.18	0.10	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.24	0.20	
	(ค)	0.55	0.55	
	ง	0.13	0.15	
15 ส1	ก	0.14	0.15	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.25	0.12	
	(ค)	0.53	0.52	
	ง	0.14	0.21	
16 ส2	ก	0.17	0.12	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.22	0.15	
	(ค)	0.54	0.55	
	ง	0.15	0.18	
17 ส1	ก	0.21	0.16	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.44	0.51	
	ค	0.54	0.24	
	ง	0.11	0.09	
18 ส1	ก	0.07	0.25	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.41	0.51	
	ค	0.20	0.18	
	ง	0.14	0.06	
19 ส2	ก	0.16	0.12	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.19	0.16	
	ค	0.05	0.26	
	(ง)	0.40	0.46	
20 ส1	ก	0.22	0.15	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.05	0.23	
	ค	0.10	0.16	
	(ง)	0.37	0.46	

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ข้อ	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ			$P_i(\theta)$						
	ค่าอำนาจ จำแนก(a)	ค่าความ ยาก(b)	ค่าโอกาสการ ตอบถูก(c)	-3.0	-2.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0
1 ส1	0.02	13.02	0.00	0	0	0	0	0	0	0
2 ส1	0.28	-1.69	0.00	0.05	0.06	0.06	0.50	0.04	0.03	0.02
3 ส1	1.00	0.28	0.23	0	0	0.04	0.38	0.37	0.11	0.02
4 ส2	1.29	0.41	0.33	0	0	0.02	0.36	0.49	0.09	0.01
5 ส2	0.76	1.92	0.27	0	0	0	0.02	0.12	0.25	0.18
6 ส1	0.66	-0.65	0.11	0.03	0.11	0.23	0.23	0.13	0.05	0.02
7 ส2	0.93	1.16	0.27	0	0	0.01	0.08	0.34	0.28	0.09
8 ส3	2.06	0.41	0.29	0	0	0	0.62	0.83	0.03	0
9 ส3	1.23	0.44	0.20	0	0	0.03	0.47	0.60	0.12	0.02
10 ส3	1.01	-0.04	0.16	0	0.03	0.18	0.54	0.30	0.07	0.01
11 ส3	1.55	-1.08	0.00	0.04	0.52	1.70	0.36	0.03	0	0
12 ส3	1.14	-0.66	0.08	0	0.10	0.66	0.57	0.13	0.02	0
13 ส2	1.13	-1.18	0.00	0.10	0.52	0.90	0.32	0.05	0.01	0
14 ส3	1.03	0.36	0.25	0	0	0.05	0.36	0.40	0.12	0.02

ข้อ	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ			$P_i(\theta)$						
	ค่าอำนาจ จำแนก(a)	ค่าความ ยาก(b)	ค่าโอกาสการ ตอบถูก(c)	-3.0	-2.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0
15 ส1	0.99	0.54	0.25	0	0	0.03	0.27	0.41	0.15	0.03
16 ส2	1.05	0.47	0.28	0	0	0.03	0.30	0.41	0.13	0.03
17 ส1	0.57	0.60	0.21	0	0.01	0.05	0.12	0.16	0.12	0.06
18 ส1	0.52	0.71	0.23	0	0.01	0.04	0.10	0.13	0.10	0.06
19 ส2	0.33	0.28	0.00	0.04	0.05	0.07	0.08	0.08	0.06	0.05
20 ส1	0.29	0.36	0.00	0.03	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คดีวิจารณ์ญาณ
ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
1 วญ1	ก	0.14	0.09	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.47	0.49	
	ค	0.11	0.11	
	ง	0.12	0.31	
2 วญ2	ก	0.11	0.08	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ค่อนข้างต่ำ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.17	0.10	
	(ค)	0.18	0.38	
	ง	0.10	0.44	
3 วญ1	ก	0.17	0.32	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.08	0.19	
	ค	0.08	0.13	
	(ง)	0.34	0.36	
4 วญ2	ก	0.15	0.17	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.17	0.15	
	ค	0.05	0.34	
	(ง)	0.26	0.35	
5 วญ3	(ก)	0.23	0.26	ข้อสอบค่อนข้างยาก จำแนกได้พอใช้ ปรับปรุงตัวลวง ค และ ง
	ข	0.17	0.24	
	ค	0.01	0.36	
	ง	0.04	0.14	
6 วญ3	ก	0.05	0.25	ข้อสอบค่อนข้างยาก จำแนกได้ค่อนข้างต่ำ ตัวลวง สามารถลวงได้ดี
	ข	0.07	0.25	
	ค	0.06	0.24	
	(ง)	0.18	0.26	

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
7 วญ2	ก	0.01	0.20	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ปรับปรุงตัวลวง ก และ ง
	ข	0.19	0.19	
	(ค)	0.20	0.33	
	ง	0.01	0.28	
8 วญ3	(ก)	0.38	0.40	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.05	0.39	
	ค	0.23	0.13	
	ง	0.10	0.09	
9 วญ1	ก	0.19	0.08	ข้อสอบค่อนข้างง่าย จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.20	0.10	
	(ค)	0.53	0.60	
	ง	0.14	0.22	
10 วญ1	(ก)	0.49	0.48	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.15	0.18	
	ค	0.17	0.10	
	ง	0.17	0.24	
11 วญ3	ก	0.17	0.09	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.45	0.59	
	ค	0.18	0.17	
	ง	0.10	0.15	
12 วญ1	ก	0.17	0.18	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดีมาก ตัวลวง สามารถลวงได้ดี
	ข	0.25	0.14	
	ค	0.22	0.15	
	(ง)	0.63	0.53	
13 วญ1	(ก)	0.57	0.50	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.26	0.15	
	ค	0.20	0.14	
	ง	0.12	0.21	

ข้อ	ตัวเลือก	ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ		ความหมาย
		ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความยาก(p)	
14 วญ1	(ก)	0.48	0.48	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ปรับปรุงตัวลวง ง
	ข	0.21	0.18	
	ค	0.24	0.16	
	ง	0.04	0.18	
15 วญ3	ก	0.06	0.22	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้พอใช้ ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.21	0.23	
	(ค)	0.37	0.40	
	ง	0.10	0.16	
16 วญ1	ก	0.12	0.10	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	ข	0.11	0.19	
	(ค)	0.43	0.51	
	ง	0.20	0.20	
17 วญ3	ก	0.07	0.20	ข้อสอบค่อนข้างยาก จำแนกได้ค่อนข้างต่ำควร ปรับปรุง ปรับปรุงตัวลวง ค
	ข	0.10	0.29	
	ค	0.02	0.28	
	(ง)	0.19	0.23	
18 วญ2	ก	0.07	0.17	ข้อสอบค่อนข้างยาก จำแนกได้พอใช้ ตัวลวง สามารถลวงได้ดี
	ข	0.21	0.24	
	ค	0.08	0.30	
	(ง)	0.36	0.30	
19 วญ2	ก	0.12	0.24	ข้อสอบยากปานกลาง จำแนกได้ดี ตัวลวงสามารถลวงได้ดี
	(ข)	0.46	0.45	
	ค	0.18	0.20	
	ง	0.18	0.10	
20 วญ2	ก	0.15	0.33	ข้อสอบยากมาก ไม่สามารถจำแนกได้ ปรับปรุงตัวลวง ง
	(ข)	-0.04	0.19	
	ค	0.10	0.18	
	ง	0.02	0.30	

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ข้อ	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ			$P_i(\theta)$						
	ค่าอำนาจ จำแนก(a)	ค่าความ ยาก(b)	ค่าโอกาสการ ตอบถูก(c)	-3.0	-2.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0
1 วญ1	0.83	0.73	0.25	0	0	0.03	0.17	0.30	0.17	0.06
2 วญ2	0.08	3.79	0.00	0	0	0	0	0	0	0
3 วญ1	0.30	1.18	0.00	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05
4 วญ2	0.15	2.50	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
5 วญ3	0.66	2.54	0.19	0	0	0	0.01	0.06	0.17	0.21
6 วญ3	0.60	3.01	0.20	0	0	0	0.01	0.03	0.10	0.17
7 วญ2	0.32	3.60	0.22	0	0	0	0.01	0.02	0.03	0.04
8 วญ3	0.32	0.82	0.00	0.03	0.04	0.06	0.07	0.07	0.07	0.05
9 วญ1	0.64	-0.47	0.00	0.07	0.16	0.27	0.28	0.17	0.07	0.03
10 วญ1	0.52	0.11	0.00	0.04	0.09	0.16	0.20	0.17	0.11	0.05
11 วญ3	0.50	-0.49	0.00	0.07	0.12	0.17	0.18	0.13	0.07	0.03
12 วญ1	0.93	-0.10	0.00	0.03	0.11	0.39	0.62	0.32	0.08	0.02
13 วญ1	0.98	0.39	0.18	0	0	0.07	0.38	0.42	0.14	0.03
14 วญ1	0.77	0.51	0.17	0	0.01	0.07	0.24	0.30	0.15	0.05

ข้อ	ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ			$P_i(\theta)$						
	ค่าอำนาจ จำแนก(a)	ค่าความ ยาก(b)	ค่าโอกาสการ ตอบถูก(c)	-3.0	-2.0	-1.0	0	1.0	2.0	3.0
15 วญ3	0.56	1.56	0.23	0	0	0.01	0.05	0.12	0.15	0.11
16 วญ1	0.76	0.70	0.26	0	0	0.03	0.15	0.25	0.16	0.06
17 วญ3	0.18	3.99	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
18 วญ2	0.49	1.41	0.05	0.01	0.02	0.05	0.10	0.15	0.15	0.11
19 วญ2	0.65	0.56	0.12	0	0.02	0.08	0.20	0.24	0.15	0.06
20 วญ2	-0.63	-2.58	0.11	0.23	0.20	0.09	0.02	0	0	0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้แบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือ แบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้สร้างคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อความสะดวกต่อการนำแบบวัดไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถแปลผลได้อย่างถูกต้อง ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

แบบวัดความสามารถการคิดฉบับนี้สร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความสามารถการคิดของผู้เรียน สารสนเทศที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยความสามารถของนักเรียน การพยากรณ์ความสำเร็จทางการศึกษาและการประกอบอาชีพ วัดพัฒนาการของนักเรียน และใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวิจัยและการประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา

นิยามเชิงปฏิบัติการ

แบบวัดความสามารถการคิด หมายถึง แบบวัด ที่ใช้วัดความสามารถทางสมองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์

ความสามารถการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเนื้อหาออกเป็น ส่วนๆตามแต่ละองค์ประกอบ และสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งนำไปสู่การใช้เทคนิคและแสดงหลักการในการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน

โดยสร้างจากแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom. B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ (Multiple-choice Test) 4 ตัวเลือก ในการวัดความสามารถในการวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ในแง่มุมต่างๆ โดยสามารถวิเคราะห์แบบรวบยอด หรือแบบแยกให้หาความสำคัญเป็นตอนๆได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้อง ระหว่างคุณลักษณะสำคัญ และ ค้นหาความสัมพันธ์ ของสิ่งของ 2 สิ่ง หรือ 2 เรื่องใดๆเป็นอย่างน้อย ซึ่งต้องมีความหมายนัยสำคัญ หรือมีอิทธิพลเด่นชัดอย่างสมเหตุสมผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ รวมทั้งการค้นหาหลักการ ที่ทำให้สามารถอยู่รวมกันเป็นเอก रूपได้

ความสามารถการคิดสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดโดยการผสมผสาน รวมกันขององค์ประกอบอย่างกลมกลืนจนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีเอกลักษณ์และคุณสมบัติเฉพาะ โดยสร้างจากแนวคิดและทฤษฎีของบลูม (Bloom, B. S) ใน Taxonomy of Education Objectives The Classification of Education Goals (1972) ใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ (Multiple-choice Test) 4 ตัวเลือก ในการวัดความสามารถการคิดสังเคราะห์ 3 ด้าน คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้และประสบการณ์ ต่างๆมาผสมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตผล หรือการกระทำใหม่ ที่สามารถใช้สื่อสาร ความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลอื่นได้

2. การสังเคราะห์แผนการ เป็นการกำหนดแนวทาง และขั้นตอนในการปฏิบัติงานใดๆ ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์ และมาตรฐานที่กำหนดไว้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการนำเอาความสำคัญ และหลัก การต่างๆมาผสมเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งสำเร็จหน่วยใหม่ มีความสัมพันธ์แปลกไปจาก เดิม อย่างสมเหตุสมผล รวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไข การอธิบาย การให้ความหมาย ขยายความ ตามแนวใหม่ การสร้างสมมติฐาน การให้ความเห็น การกำหนดวิธีพิสูจน์ ตรวจสอบสมมติฐาน และทฤษฎี และการอนุมาน สรุปเรื่องราวตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

ความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ หมายถึงความสามารถในการคิดพิจารณาไตร่ตรอง อย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ โดยใช้แบบวัดแบบเลือก ตอบ (Multiple-choice Test) 4 ตัวเลือก โดยประยุกต์จากแบบวัด The Collegiate Assessment of American Proficiency (CAAP) ในส่วนของการวัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งวัด จากองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบได้แก่

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบการให้เหตุผล เป็นความสามารถในการระบุประเด็นที่จำเป็นในข้อโต้แย้ง ซึ่งจะรวมไปถึงสมมติฐาน ข้ออ้าง และข้อสรุป ตลอดจนความสามารถในการที่จะ บอกถึงความไม่ถูกต้องของเหตุผลหรือการอ้างประเด็นที่เกินความเป็นจริง หรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวไว้ การอุปมาอุปไมย และแนวคิดที่หลากหลายในเรื่องต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึง ความสามารถในการลำดับขั้นตอนก่อน – หลังของข้อโต้แย้ง รวมไปถึงความสัมพันธ์ของการอ้าง หลักฐาน ข้อโต้แย้งและข้อสรุปย่อยอีกด้วย

2. การประเมินการให้เหตุผล เป็นความสามารถในการประเมินประเด็นต่างๆ ในข้อโต้แย้ง ภายใต้พื้นฐานความคงเส้นคงวา ความตรง และน้ำหนักของสิ่งที่จะมาช่วยสนับสนุน ในเหตุผลที่ให้ และความสามารถในการประเมินข้อมูลบนพื้นฐาน ของความตรงประเด็นและคงเส้นคงวา ของสิ่งนั้น และเพื่อตัดสินในความเพียงพอของสิ่งต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถในการ ประเมินการตอบข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของความตั้งใจ ความเหมาะสมและน้ำหนักของความสำคัญ

3. การขยายเหตุผล เป็นทักษะในการใช้ข้อกำหนดที่ให้ ที่จะนำไปสู่ข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกัน ตลอดจนทักษะในการรู้ถึงขอบข่ายของการที่จะนำข้อโต้แย้งไปใช้ ความสามารถในการที่จะพัฒนา หรือรู้ถึงข้อโต้แย้งที่อยู่บนพื้นฐาน ข้ออุปมาอุปไมย นอกจากนี้รวมถึงความสามารถในการปรับ ข้อโต้แย้งที่จะทำให้ข้อโต้แย้งให้เข้มแข็ง - อ่อนด้อยลง หรือช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในข้อโต้แย้ง นั้น

ความสามารถการคิดสร้างสรรค์ หมายถึงความสามารถในการคิดแนวแปลกๆ ในการ ดัดแปลงสิ่งต่างๆที่เคยเรียนรู้มาแล้วออกมาได้มากที่สุด และแนวคิดนั้นนำมาใช้ดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ แล้วให้มีประโยชน์หรืออาจทำให้สิ่งที่มีอยู่แล้ว มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมและไม่ซ้ำแบบใครเป็น ความคิดหลายแง่มุม โดยประยุกต์จากแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance) ที่ชื่อว่า Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) รูปแบบ Creativity in History Test (CHT) มีรูปแบบการตอบแบบ ความเรียง (Essay Test) ซึ่งวัดองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ

1. การคิดคล่อง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบให้ได้คล่องแคล่ว รวดเร็วในเวลา จำกัด ปริมาณความคิดไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน ภายในเวลาที่กำหนด

2. การคิดริเริ่ม เป็นความสามารถในการคิดที่แสดงความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจาก ความคิดเห็นของบุคคลอื่นและเป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับใครในกลุ่ม อาจเกิดจากการนำความรู้เดิม มาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เป็นสิ่งใหม่

3. การคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ หลายแนวทาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง

1. ลักษณะของแบบวัดความสามารถการคิด

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสามารถการคิด ซึ่งสามารถใช้วัดความสามารถการคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งแบบวัดเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความคิดสร้างสรรค์

แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบวัดอัตนัย (Essay test) มีคำถาม 4 ส่วนจากการอ่านบทความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ ได้แก่

1. ให้ตั้งคำถาม
2. ให้คาดคะเนสาเหตุ
3. ให้คาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุการณ์
4. ให้คิดหรือคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้น

ซึ่งข้อคำถามทั้ง 4 ข้อ จะสามารถวัดความสามารถการคิดสร้างสรรค์ได้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ คิดคล่อง คิดริเริ่ม และคิดยืดหยุ่น โดยมีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนดังนี้

ฉบับที่ 2 วัดความคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดวิจารณ์ญาณ

แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบวัดปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก ก ข ค และ ง โดยตั้งคำถามจากสถานการณ์ หรือข้อความ ที่ได้จากหนังสือพิมพ์ บทความ นิทาน เรื่องสั้น สารคดี หนังสือเรียน โดยเป็นเรื่องที่มีความสอดคล้องกับความสามารถ ในการคิด ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน บางข้อความหรือสถานการณ์ ใช้วัดได้ตั้งแต่หนึ่งองค์ประกอบย่อยหรือมากกว่า หรือวัดได้ตั้งแต่หนึ่งการคิดหรือมากกว่า

ส่วนที่ 1 วัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ

ส่วนที่ 2 วัดความสามารถการคิดสังเคราะห์ จำนวน 13 ข้อ

ส่วนที่ 3 วัดความสามารถการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 10 ข้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การดำเนินการสอบ

แบบวัดที่ใช้ในการสอบครั้งนี้ แบ่งแบบวัดออกเป็น 2 ฉบับ โดยจะต้องดำเนินการทดสอบตามลำดับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความคิดสร้างสรรค์ มีรูปแบบการตอบเป็นแบบอัตนัยใช้เวลา 15 นาที มีข้อสอบจำนวน 4 ข้อ

1. ผู้สอบเขียน รายละเอียดเกี่ยวกับชื่อ- สกุล เลขที่ ห้องเรียน ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
2. ผู้ดำเนินการสอบให้สัญญาณเริ่มดำเนินการสอบ และจำเป็นต้องกำชับเรื่องเวลาในการทดสอบกับผู้สอบ เพราะ เป็นแบบวัดที่ใช้เวลาน้อย และเน้นย้ำกับผู้สอบในเรื่องการแบ่งเวลาในการตอบแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้สอบสามารถตอบคำถามได้ครบทั้ง 4 ข้อ
3. เตือนผู้สอบเมื่อเหลือเวลาในการทำแบบวัด 5 นาที
4. เมื่อหมดเวลา ผู้ดำเนินการสอบ เก็บแบบวัดพร้อมกระดาษคำตอบ และตรวจสอบความเรียบร้อยของกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบ และแจกแบบวัดฉบับที่ 2

ฉบับที่ 2 วัดจิตวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ มีรูปแบบการตอบเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก ก ข ค และ ง จำนวน 34 ข้อ เวลา 34 นาที

1. ผู้สอบเขียน รายละเอียดเกี่ยวกับชื่อ- สกุล เลขที่ ห้องเรียน ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
2. ผู้ดำเนินการสอบให้สัญญาณเริ่มดำเนินการสอบ
3. ผู้ดำเนินการสอบเตือนเรื่องเวลา ครั้งที่ 1 เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด และเตือนครั้งที่ 2 เมื่อเหลือเวลาในการสอบ 5 นาที
4. เมื่อหมดเวลา ผู้ดำเนินการสอบ เก็บแบบวัดพร้อมกระดาษคำตอบ และตรวจสอบความเรียบร้อยของกระดาษคำถามและกระดาษคำตอบ ก่อนที่จะอนุญาตให้ผู้สอบออกจากห้องสอบได้

การตรวจให้คะแนน

ฉบับที่ 1 คิดสร้างสรรค์

แบบวัดฉบับนี้ ประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 ข้อ จาก 2 สถานการณ์ โดยคำถามในแต่ละข้อ สามารถวัดได้ทั้ง 3 องค์ประกอบ ซึ่งผู้ตรวจควรตรวจสอบคำตอบและลงรหัสคำตอบที่ละเอียด ให้ครบทุกคนก่อน จึงจะเริ่มตรวจคำตอบในข้อต่อไป โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและขั้นตอนการตรวจ ตามลำดับ ดังนี้

1. ตรวจสอบให้คะแนนคิดคลอง

ผู้ตรวจ เริ่มตรวจให้คะแนนความคิดคลอง โดยการนับความถี่จากคำตอบที่ชัดเจน ใช้ภาษาสุภาพ มีความหมายสมบูรณ์ โดยนับจำนวนคำตอบที่ไม่ซ้ำหรือ แตกต่างกับคำตอบอื่นๆในแต่ละข้อ ถ้ามีความหมายซ้ำกันจะนับเพียงคำตอบเดียว ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน และผู้ตรวจจะต้องลงรหัสคำตอบของแต่ละคำตอบ ทั้งในกระดาษคำตอบของผู้สอบ และบันทึกคำตอบพร้อมรหัสในแบบบันทึกหรือกระดาษแยกไว้

2. ตรวจสอบให้คะแนนคิดริเริ่ม

การตรวจให้คะแนนความคิดริเริ่ม จะยึดถือสถิติของคำตอบ โดยผู้ตรวจจะรวมคำตอบจากกลุ่มผู้สอบทั้งหมด และคำนวณความถี่ของแต่ละคำตอบในแต่ละข้อ ถ้าคำตอบนั้นมีอยู่ในกลุ่มที่กลุ่มตัวอย่างตอบ

น้อยกว่า 5 % ของคำตอบทั้งหมด คำตอบนั้น ได้ 2 คะแนน

อยู่ระหว่าง 5% -15 % ของคำตอบทั้งหมด ได้ 1 คะแนน

มากกว่า 15 % ของคำตอบทั้งหมด ได้ 0 คะแนน

(Vernon (1971) อ้างถึงใน Diakidoy, I และ Spanoudis, G (2002))

ในการตรวจส่วนนี้ผู้ตรวจ อาจต้องใช้โปรแกรม SPSS for Window โดยการคีย์รหัสคำตอบที่ตรวจได้ในข้อที่ 1 การคิดคลอง แล้ววิเคราะห์ความถี่ในแต่ละรหัส จากนั้นผู้ตรวจดำเนินการรีโค้ด ในคำสั่งของโปรแกรม กำหนดให้ว่าในแต่ละรหัส ให้รีโค้ดเป็น 0,1 หรือ 2 ตามเกณฑ์คำตอบที่กำหนดไว้ จากนั้นเขียนคำสั่ง รวมคะแนน ผู้ตรวจก็จะทราบคะแนนรวมในองค์ประกอบคิดริเริ่มนี้ เช่น รหัสที่ 1 มีความถี่อยู่ใน 25% ของคำตอบทั้งหมด รหัสที่ 1 จะถูกรีโค้ดเป็น 0 ซึ่งมีความหมายคือ คำตอบนี้ได้ 0 คะแนน และรหัสที่ 2 มีความถี่อยู่ใน 5% ของคำตอบทั้งหมด รหัสที่ 2 จะถูกรีโค้ดเป็น 1 ซึ่งมีความหมายคือ คำตอบนี้ได้ 1 คะแนน

3. การตรวจให้คะแนนคิดยืดหยุ่น

การให้ตรวจคะแนนความคิดยืดหยุ่น มีหลักการให้คะแนนโดยพิจารณาจากความแตกต่างของคำตอบทั้งหมด ผู้ตรวจนำคำตอบที่ได้ทั้งหมดจากการตรวจ มาจัดกลุ่มตามลักษณะของคำตอบ คะแนนที่ได้จะได้กลุ่มละ 1 คะแนน โดยไม่พิจารณาว่าในกลุ่มนั้นจะมีคำตอบมากน้อยเพียงใด (สมศักดิ์ ภาวิภาดาพรรณ. 2537)

ผู้ตรวจควรใช้ข้อมูลจากการคีย์รหัสคำตอบ ในขั้นตอนการตรวจลำดับที่ 1 แล้วดำเนินการรีโค้ด ตามกลุ่มคำตอบ ตัวอย่างเช่น ผู้ตรวจสามารถจัดกลุ่มคำตอบทั้งหมด 7 กลุ่ม แสดงว่าจะมีคะแนนเต็ม 7 คะแนน และกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยรหัส 3, 5,6,25,34,38,40 รหัสดังกล่าวจะถูกรีโค้ดเป็น 1 ทุกรหัส ซึ่งผู้สอบจะได้คะแนน เพียง 1 คะแนน ไม่ว่าจะมึรหัสในกลุ่มนี้กี่ข้อก็ตาม

ฉบับที่ 2 คติวิเคราะห์ คติสังเคราะห์ คติวิจารณ์ญาณ

แบบวัดในฉบับนี้มีคำถามทั้งหมด จำนวน 34 ข้อ เป็นรูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยตรวจให้คะแนนตามเฉลยคำตอบที่กำหนดไว้ ข้อละ 1 คะแนน แบบวัดฉบับนี้ แบ่งเป็น 3 ส่วน

คติวิเคราะห์ 11 คะแนน

คติสังเคราะห์ 13 คะแนน

คติวิจารณ์ญาณ 10 คะแนน

การแปลผลคะแนน

เมื่อดำเนินการตรวจคำตอบของผู้สอบครบทุกส่วนแล้ว ครูผู้สอนสามารถนำคะแนนดิบที่ได้จากการทำแบบวัด ไปเทียบคะแนนปกติวิสัยที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ ประกอบด้วยคะแนนปกติ ที และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของระดับประเทศ และระดับภาค ซึ่งจะเป็นข้อมูลสารสนเทศที่บอกถึงระดับความสามารถการคติวิเคราะห์ คติสังเคราะห์ คติวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์ได้ และสามารถแปลผลคะแนนปกติ ที ได้ดังนี้

สูงกว่า T 65	ความหมาย	ดีมาก
T55 - T65	ความหมาย	ดี
T45 - T54	ความหมาย	พอใช้
T35 - T44	ความหมาย	อ่อน
ต่ำกว่า T35	ความหมาย	ควรได้รับการพัฒนาส่งเสริม

ผู้วิจัยขอเสนอตารางคะแนนปกติ ที และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และคะแนนปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
0	22	0.25	24	0.57	23	0.35	22	0.23	23	0.38	17	0.05	15	0.02
1	24	0.53	28	1.12	26	0.72	24	0.41	26	0.88	18	0.07	18	0.06
2	26	0.78	29	1.92	27	0.94	25	0.69	27	1.13	19	0.10	19	0.09
3	28	1.29	31	2.83	29	1.52	29	1.73	28	1.50	20	0.12	20	0.14
4	29	1.99	32	3.73	30	1.99	32	3.23	31	2.75	22	0.25	21	0.16
5	31	2.57	33	4.63	30	2.22	33	4.27	33	4.00	23	0.36	21	0.20
6	32	3.28	34	5.65	31	2.57	34	5.08	34	5.50	26	0.72	22	0.24
7	33	4.33	35	7.23	32	3.39	35	6.58	36	7.38	27	1.08	24	0.46
8	34	5.42	37	9.04	33	4.10	36	8.66	37	8.75	29	1.57	25	0.60
9	35	6.73	38	11.41	33	4.68	38	10.97	38	10.50	30	2.05	27	0.96
10	36	8.42	39	13.67	35	6.44	39	13.40	39	13.00	31	2.89	28	1.45
11	37	10.12	40	15.14	36	8.42	40	16.29	40	15.38	32	3.86	30	2.05
12	38	11.86	41	17.18	37	10.18	41	19.64	40	16.88	34	4.94	31	2.77

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
13	39	13.79	42	20.11	38	12.17	43	22.75	41	18.38	35	6.51	32	3.25
14	40	15.80	43	23.05	39	13.57	44	25.76	42	20.75	36	7.83	33	4.34
15	41	18.02	44	26.89	40	15.44	44	27.72	43	23.88	37	8.92	34	5.90
16	42	20.53	45	31.30	41	17.55	45	29.91	44	27.38	38	10.60	35	7.23
17	43	23.38	46	35.93	41	19.07	46	33.50	45	31.13	39	12.65	36	8.92
18	44	26.15	48	40.57	42	20.59	47	36.96	46	34.38	39	14.46	37	10.97
19	44	28.68	49	44.07	42	22.35	48	40.43	47	36.75	40	16.15	39	13.50
20	45	31.53	49	47.46	43	24.57	48	43.54	48	40.63	41	18.08	40	16.27
21	46	34.55	50	51.30	44	26.91	49	46.32	48	44.75	42	20.61	41	19.04
22	47	37.62	51	54.35	45	29.48	50	50.01	49	47.13	43	23.50	43	23.02
23	47	40.91	52	57.74	46	32.76	51	53.71	50	49.75	43	25.91	44	27.59
24	48	43.97	53	60.91	46	35.80	52	56.48	51	53.13	44	28.08	45	31.69
25	49	46.43	54	63.73	47	38.38	52	58.33	52	56.13	45	30.00	46	34.46
26	50	48.87	55	67.24	48	41.07	53	60.06	52	58.63	45	31.93	47	36.87

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
27	50	51.85	55	69.95	48	43.41	54	63.29	53	61.13	46	35.19	48	40.97
28	51	54.72	56	72.32	49	45.86	54	66.07	54	64.13	47	38.20	48	44.83
29	52	57.35	57	75.71	50	48.44	55	67.57	55	67.13	48	40.49	50	48.08
30	53	60.20	58	78.99	50	51.36	55	69.30	56	71.13	48	42.18	50	51.82
31	54	63.08	59	80.91	51	54.52	56	71.38	57	75.00	49	45.31	51	55.31
32	54	65.52	59	82.26	52	57.45	56	73.11	58	77.38	50	49.04	52	58.08
33	55	67.86	60	84.52	53	60.26	57	75.08	58	79.25	50	51.33	53	61.09
34	55	70.34	61	86.56	54	63.30	58	77.27	59	80.50	51	54.59	54	64.35
35	56	72.74	62	87.58	54	66.46	58	79.23	59	82.00	52	58.32	55	67.60
36	57	74.78	62	88.59	55	69.03	59	81.08	60	83.38	53	61.09	55	70.49
37	57	76.73	63	89.84	56	71.49	59	82.93	60	84.75	54	64.11	56	72.42
38	58	78.68	64	91.42	57	74.30	60	84.78	61	85.88	54	66.64	57	74.35
39	59	80.61	65	93.00	57	76.28	61	86.28	62	87.50	55	69.29	57	76.76
40	59	82.33	66	94.24	58	77.57	61	87.43	63	89.50	56	71.94	58	78.93

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
41	60	83.40	67	95.03	58	78.86	62	87.90	63	90.50	56	73.63	59	80.25
42	60	84.42	67	95.60	59	80.38	62	88.47	64	91.13	57	75.43	59	81.34
43	61	85.64	68	95.94	59	82.02	63	89.74	64	91.63	58	77.48	60	83.02
44	61	86.81	68	96.28	60	83.19	63	90.67	65	92.50	59	79.53	60	84.83
45	62	87.81	68	96.73	60	84.12	64	91.13	65	93.38	59	81.46	61	86.28
46	62	88.78	69	97.18	60	84.94	65	92.17	65	93.63	60	83.63	62	87.48
47	63	89.76	70	97.63	61	86.11	65	93.09	66	94.50	60	85.19	62	88.45
48	63	90.71	71	97.97	62	87.40	65	93.79	67	95.43	61	86.40	63	90.01
49	64	91.55	71	98.20	62	88.10	66	94.83	67	95.88	62	87.72	64	91.22
50	64	92.29	72	98.42	63	89.04	67	95.52	68	96.26	63	89.29	64	91.70
51	65	92.88	72	98.76	63	90.21	67	95.87	68	96.63	63	90.25	65	92.30
52	65	93.42	73	98.93	64	91.03	68	96.33	69	97.00	64	91.10	65	92.91
53	66	94.13	74	99.10	65	92.66	68	96.90	70	97.38	64	92.18	65	93.51
54	66	94.79	74	99.21	66	94.19	69	97.37	71	98.21	65	93.15	66	94.23

คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
0	21	0.16	23	0.34	20	0.12	24	0.42	16	0.38	20	0.14	14	0.12
1	25	0.70	27	1.13	24	0.47	25	0.69	29	1.75	22	0.21	16	0.33
2	31	2.96	33	4.52	32	3.28	33	4.39	33	4.63	23	0.36	18	0.72
3	36	7.61	39	13.00	36	7.96	37	11.20	37	10.38	28	1.45	29	1.81
4	39	13.85	43	23.96	39	13.10	42	19.87	42	20.13	32	3.62	31	2.77
5	42	21.82	46	35.82	42	20.36	46	29.45	46	33.13	36	8.19	33	4.82
6	45	31.82	50	49.83	45	29.25	49	41.46	49	47.25	40	15.42	37	9.16
7	48	43.70	54	63.62	48	41.54	53	55.21	53	61.75	43	24.82	41	17.47
8	52	56.80	57	76.39	51	55.69	57	67.57	57	75.25	47	39.40	45	29.76
9	55	70.77	62	87.58	55	69.03	61	78.42	61	86.75	53	60.01	49	47.36
10	60	84.81	67	95.03	60	83.30	67	89.51	67	95.50	59	80.13	56	71.34
11	67	95.18	73	98.88	67	95.47	75	97.71	75	99.38	66	94.47	64	92.18

คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดสังเคราะห์

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทล์
0	20	0.12	16	0.34	20	0.11	20	0.12	22	0.25	19	0.10	20	0.13
1	27	1.09	30	2.37	22	0.23	28	1.27	28	1.88	23	0.36	24	0.48
2	32	3.82	35	6.67	30	2.34	34	6.01	34	5.38	28	1.45	28	1.21
3	37	9.34	40	16.05	36	7.61	40	14.44	38	12.00	32	3.98	30	2.17
4	41	18.51	45	31.98	40	16.03	43	25.41	43	24.50	36	8.07	34	5.54
5	45	29.15	50	48.36	44	27.14	47	37.77	47	39.50	39	13.13	37	10.00
6	47	39.49	53	62.60	47	38.03	50	49.67	51	53.25	42	20.36	39	14.58
7	50	50.02	57	75.37	50	48.44	53	60.98	54	66.38	45	29.52	42	21.69
8	52	59.94	60	84.86	52	58.85	56	71.61	58	77.00	47	38.56	45	31.81
9	55	69.56	64	91.42	55	69.26	58	79.81	60	84.50	50	50.25	49	46.03
10	58	79.09	68	96.28	58	79.33	61	85.70	63	90.63	54	64.11	54	63.50
11	62	87.71	73	98.99	62	88.69	64	91.59	68	96.00	58	77.36	58	79.65
12	66	94.42	76	99.50	67	95.82	68	96.21	73	99.00	63	90.50	64	92.18
13	70	97.89	79	99.78	74	99.10	72	98.75	78	99.75	72	98.45	73	98.81

คะแนนปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) และปกติวิสัยระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

คะแนนดิบ	ประเทศ		เหนือ		กลาง		ตะวันออก		ตะวันตก		ตะวันออก เฉียงเหนือ		ใต้	
	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์	คะแนนปกติ T	เปอร์เซ็นต์ไทด์
0	25	0.64	27	1.13	19	0.82	27	1.04	17	0.50	23	0.36	24	0.48
1	32	3.72	34	5.76	32	3.39	35	6.35	32	3.88	30	2.05	27	0.96
2	38	11.58	42	20.00	37	9.36	40	16.63	39	12.63	35	6.99	33	4.10
3	43	23.21	48	41.70	41	19.07	45	29.34	44	26.38	39	14.10	37	9.16
4	46	36.04	52	59.33	46	33.11	48	42.85	48	42.00	43	23.26	40	16.87
5	50	49.37	56	71.98	50	48.09	52	57.29	50	59.13	46	34.95	44	27.11
6	53	62.36	59	82.49	52	59.44	55	70.69	57	75.38	50	49.53	48	40.25
7	57	74.41	63	90.17	55	70.43	59	80.39	61	86.38	61	68.20	51	55.79
8	61	85.66	67	95.49	59	82.49	63	89.28	65	93.38	65	84.23	57	75.19
9	66	94.01	71	98.42	64	92.55	68	96.21	70	97.63	70	93.63	64	92.54
10	70	97.81	76	99.55	72	98.40	73	98.98	76	99.50	76	98.57	74	99.17

หมายเหตุ สำหรับการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้แสดงคะแนนดิบสูงสุด ไว้ที่ระดับคะแนนปกติ T65 ซึ่งหมายความว่า มีระดับคะแนน ดีมาก หากเมื่อดำเนินการทดสอบแล้วพบว่า มีคะแนนดิบที่สูงกว่าที่ผู้วิจัยแสดงไว้ สามารถให้ความหมายไว้ว่าผู้สอบมีระดับคะแนน ดีมาก

ตัวอย่างข้อสอบ

คิดสร้างสรรค์

สถานการณ์ที่ 1

ในรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์ ประเทศอังกฤษได้ส่งเรือรบออกเที่ยวจับเรือสินค้าของไทย ที่ไปค้าขายในแถบประเทศอินเดีย และให้ทหารในเรือรบอังกฤษลงมือรื้อป้อมมะริด ในเมืองมะริด ซึ่งเป็นเมืองท่าสำคัญของประเทศไทย และแย่งเอาเรือของไทยที่อยู่หน้าเมืองไปเสียด้วย

1. ให้นักเรียนคิดตั้งคำถามที่อยากทราบ จากสถานการณ์ดังกล่าว มาให้มากที่สุด

ตัวอย่างคำตอบและการตรวจให้คะแนน

คำตอบของเด็กชาย ก

1. สาเหตุที่อังกฤษทำเช่นนี้
2. ผลที่จะเกิดขึ้นกับอังกฤษ
3. อังกฤษต้องการอะไร
4. สินค้าของไทยในเรือที่ถูกยึดมีอะไรบ้าง

● คะแนนคิดคล่อง = 4 คะแนน

● คะแนนคิดริเริ่ม จากการคำนวณสถิติความถี่ของคำตอบของผู้สอบทั้งหมด

คำตอบที่ 1 มีสถิติคำตอบ 15 % = 1 คะแนน

คำตอบที่ 2 มีสถิติคำตอบ 25 % = 0 คะแนน

คำตอบที่ 3 มีสถิติคำตอบ 3 % = 2 คะแนน

คำตอบที่ 4 มีสถิติคำตอบ 10 % = 1 คะแนน รวมคะแนนคิดริเริ่ม = 4 คะแนน

□ คะแนนคิดยืดหยุ่น ผู้ตรวจจะต้องจัดกลุ่มของคำตอบที่มีทั้งหมด แล้วให้กลุ่มละ 1 คะแนน

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ข้อ 1, 3

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ข้อ 2

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ ข้อ 4

เด็กชาย ก ได้คะแนนในคิดยืดหยุ่น = 3 คะแนน

คิดวิเคราะห์

วิทยาศาสตร์ที่ปราศจากศาสนา คือคนหาพิการ
ศาสนาที่ปราศจากวิทยาศาสตร์คือคนตาบอด

ข้อใดคือ สิ่งที่คุณเขียนต้องการนำเสนอจากข้อความดังกล่าว (ว1)

- ก. ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และศาสนา
- ข. ความต่อเนื่องของวิทยาศาสตร์และศาสนา
- ค. จุดบกพร่องของวิทยาศาสตร์และศาสนา
- ง. ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และศาสนา

ในการหาพื้นที่รูปเรขาคณิต ข้อใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด (ว2)

- ก. พื้นที่วงกลมกับรัศมี
- ข. พื้นที่จัตุรัสกับมุมฉาก
- ค. พื้นที่สามเหลี่ยมกับมุมประกอบฐาน
- ง. พื้นที่สามเหลี่ยมด้านขนานกับความยาว

สามเหลี่ยม 2 รูปใด จะเป็นสามเหลี่ยมคล้าย โดยหลักการใด (ว3)

- ก. พื้นที่ของทั้ง 2 รูปเท่ากัน
- ข. มุมทั้ง 3 มุมมีขนาดเท่ากัน
- ค. ฐานของ ทั้ง 2 รูปยาวเท่ากัน
- ง. เส้นรอบรูปของทั้ง 2 รูปยาวเท่ากัน

คิดสังเคราะห์

ยิ่งก้าวหน้า สามารถ อัจฉริยะโลก
ยิ่งวิโยคยิ่งวินาศอาฆาตเขียน
เอาชนะธรรมชาติอาจพากเพียร
เอาชนะใจเจียนจะขาดใจ

จากคำประพันธ์นี้ ทำให้ตระหนักถึงสิ่งใด (ส1)

- ก. การรู้จักให้อภัยผู้อื่นไม่อาฆาตแค้น
- ข. การหยุดทำลายและเอาชนะธรรมชาติ
- ค. การรู้จักควบคุมจิตใจ และเอาชนะใจตนเอง
- ง. การเสียสละเพื่อส่วนรวมและการดูแลสังคม

A ตั้งฉากกับ B และ C ตั้งฉากกับ B

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง (ส3)

- ก A ขนานกับ C
- ข B ตั้งฉากกับ A
- ค B ตั้งฉากกับ C
- ง A และ B ตั้งฉากกับ C

คดีวิจารณ์ญาณ

“จริงอยู่ที่นักเรียนจะต้องมีสิทธิเสรีภาพในการแสดงออกในโรงเรียน แต่นักเรียนก็ไม่มีสิทธิแสดงกิริยาที่ไม่เหมาะสม ไม่เคารพครูบาอาจารย์ หรือแม้แต่การนั่งเรียนที่ไม่สุภาพของนักเรียนในห้องเรียนก็ตาม ซึ่งบางทีนักเรียนจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมด้วย”

ข้อใดเป็นประเด็นสำคัญของความคิดเห็นนี้ (วญ1)

- ก นักเรียนจะต้องเคารพ ครูบาอาจารย์
- ข นักเรียนมีสิทธิเสรีภาพในการแสดงออก
- ค ครูอาจารย์ต้องยอมรับในสิทธิเสรีภาพของนักเรียน
- ง นักเรียนที่แสดงกิริยาไม่เหมาะสม แสดงว่าไม่เคารพครู อาจารย์

ข้อใดไม่ใช่ข้อสนับสนุนเรื่องการรักษาวัฒนธรรมไทย (วญ2)

- ก เยวชนทุกวันนี้ ก้าวตามความทันสมัยของชาติตะวันตก จนลืมที่จะตระหนักถึงสิ่งที่ดั้งเดิมของชาติตน
- ข โลกเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดยั้ง เราจำเป็นต้องพัฒนาตนเอง ทั้งทางด้านความคิดและจิตใจควบคู่ไปด้วย
- ค เด็กที่ไม่รู้จักการไหว้ หรือการแสดงความเคารพผู้ใหญ่ ก็เสมือนเด็กที่ไม่ได้รับการอบรมสั่งสอนจากพ่อแม่
- ง ภาษาไทย ดนตรีไทย นับว่าเป็นเอกลักษณ์ของชาติไทย สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่เราควรสืบสานให้อยู่จนชั่วลูกหลาน

เจนนีเฟอร์ แบลิ่งก์ จากมหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย เมืองเบิร์กลีย์ นำทีมวิทยาศาสตร์ทดลองความเป็นไปได้ของจูลินทรีย์จากอวกาศจะติดตามยังโลกกับอุกาบาตและดาวหางโดยได้จำลองการทดลองโดยให้ดาวหางความเร็วสูงพุ่งชนกับโลกแล้วปรากฏว่าสารอินทรีย์โมเลกุลที่ติดมากับดาวหางนั้น สามารถอยู่รอดปลอดภัยบนพื้นโลก

หากสถานการณ์ใดเป็นจริง จะทำให้ผลการทดลองนี้ไม่เป็นที่ยอมรับ (วญ 3)

- ก มีจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆอาศัยอยู่มากมายบนพื้นโลกก่อนหน้านี้แล้ว
- ข บนดาวหางมีแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์สำหรับจุลินทรีย์มากมาย
- ค จุลินทรีย์ไม่สามารถทนต่อการเผาไหม้ที่เกิดจากการเสียดสีของชั้นบรรยากาศโลกได้
- ง จุลินทรีย์ที่ค้นพบในปัจจุบัน เป็นสายพันธุ์เดียวกันกับที่ค้นพบได้ในอวกาศเมื่อ 5 ปีที่ผ่านมา

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุพัตรา แสงสุวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2525 สำเร็จการศึกษาคณะครุศาสตร์
บัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชามัธยมศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป และฟิสิกส์
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546 และในปีการศึกษา 2547 เข้า
ศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชา
วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย