

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และ
ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี



นางสาวยุวารินทร์ ธนัญญา

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา


คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5628-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE RELATIONSHIP AMONG THINKING ABILITIES,
AUTOMATIZED INFORMATION PROCESSING ABILITY AND
CRITICAL THINKING ABILITY OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN EDUCATION



Miss Yuwarin Thanakanya

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Education Research

Department of Education Research

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-5628-3

ยวาทินทร์ ธนกันญา : ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผล
อย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี.

(THE RELATIONSHIP AMONG THINKING ABILITIES, AUTOMATIZED INFORMATION PROCESSING ABILITY AND
CRITICAL THINKING ABILITY OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN EDUCATION)

อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติา บวรกีตวิงศ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุข, จำนวน 154
หน้า. ISBN 974-17-5628-3

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิดและ
กลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี และเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร
26 ลักษณะ) จากตัวแปรในกลุ่ม ความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่าง
อัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ นักศึกษาครุระดับ
ปริญญาตรี ในสถาบันราชภัฏ 5 แห่ง จำนวน 418 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 เครื่องมือที่ใช้
ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความสามารถทางการคิด แบบสอบถามความสามารถ ในการประมวลผล
แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และแบบสอบถามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ
ญาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ วิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัล และวิเคราะห์องค์
ประกอบ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ตัวแปรที่สามารถทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 9 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ ความสามารถ
ในการคิดไกล ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถด้านภาษา
ความสามารถในการคิดคล่อง ความสามารถด้านการลงสรุป ความสามารถในการคิดถูกทาง และความสามารถในการจับคู่
ตัวเลขกับสัญลักษณ์ โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ได้ร้อยละ 37.5

2. ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัล พบว่า ความสัมพันธ์ใหม่ที่เกิดขึ้นจากกลุ่มตัวแปรอิสระ ได้แก่
ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถในการคิดไกล ความสามารถในการ
ค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน ความสามารถในการคิดคล่อง ความสามารถด้านภาษา ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับ
สัญลักษณ์ และจากกลุ่มตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถด้านการลงข้อสรุป ความสามารถด้านการประเมินผล ความสามารถ
ด้านการรวบรวมข้อมูล และความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน รวมทั้งหมด 11 ตัวแปร โดยกลุ่มของตัวแปรอิสระและกลุ่ม
ของตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันทางบวก และอธิบายความแปรปรวนซึ่งกันและกันได้ร้อยละ 40.07

3. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ได้ 7 องค์ประกอบ ได้แก่

1) กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) การคิดกว้างไกล 3) การคำนวณและลงสรุป 4) การค้นหาและจับคู่
สัญลักษณ์ 5) การเปรียบเทียบและค้นหาสัญลักษณ์ 6) การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล และ 7) ความน่าเชื่อถือ
ของแหล่งข้อมูล มีค่าความแปรปรวนสะสม 51.493 % ของความแปรปรวนทั้งหมด

ภาควิชา	วิจัยการศึกษา	ลายมือชื่อนิสิต
สาขาวิชา	วิจัยการศึกษา	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา	2546	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

##4383827827 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEY WORD : THINKING ABILITIES/ AUTOMATIZED INFORMATION PROCESSING ABILITY/ CRITICAL THINKING ABILITY

YUWARIN THANAKANYA : THE RELATIONSHIP AMONG THINKING ABILITIES,

AUTOMATIZED INFORMATION PROCESSING ABILITY AND CRITICAL THINKING ABILITY

OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN EDUCATION.

THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF.SUCHADA BOWORNKITTIWONG, Ph.D. ,

THESIS CO-ADVISOR : ASSOC.PROF.DEREK SRISUKHO, Ph.D. 154 pp. ISBN 974-17-5628-3

The purposes of this research were 1) to study the relationship among thinking abilities, automatized information processing ability, and critical thinking ability of the undergraduate students in education and 2) to analyze factors of Thinking Abilities (26 variables) from thinking abilities, automatized information processing ability, and critical thinking ability. The samples were four hundreds and eighteen undergraduate students in education of 5 Rajabhat Institutes that study in the second semester of academic year 2002. The research instruments were the Thinking Abilities Test, the Information Processing Abilities Test, the Automatized Information Processing Abilities Test, and the Critical Thinking Abilities Test. Test scores were analyzed through Multiple Regression analysis, Canonical Correlation analysis and Factor analysis.

The major findings were as follows :

1. In multiple regression analysis at .05 level with step wise method, there were 9 predictor variables that affected critical thinking ability. The predictors were 1) compare quantity ability 2) prospects thinking ability 3) complex visual search ability 4) deep thinking ability 5) verbal (analogy) ability 6) fluent thinking ability 7) conclusion ability 8) right thinking ability and 9) digit-symbol pairing ability. These predictor variables together were able to account for 37.5% of the variance.
2. In Canonical Correlation analysis, the relationships in this dimension from the group of independent variables, which were 1) compare quantity ability 2) deep thinking ability 3) prospects thinking ability 4) complex visual search ability 5) fluent thinking ability 6) verbal (analogy) ability 7) digit - symbol pairing ability and the relationships in this dimension from the group of dependent variables, which were 1) conclusion ability 2) evaluation ability 3) collecting information ability and 4) hypothesis ability. There were statistically significant positive relationship between eleven variables. These predictor variables together were able to account for 40.07% of the variance.
3. Within all Thinking Abilities (26 variables) factors according to the factor analysis. In this study 7 factors were depicted, which were 1) thinking process 2) broad and prospects thinking 3) calculate and conclusion 4) search and match symbol 5) compare and search symbol 6) flexible thinking and reason thinking and 7) credibility of source of information . These factors together were able to account for 51.493 % of the variance.

Department Educational Research

Student's signature

Field of study Educational Research

Advisor's signature

Academic Year 2003

Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ศรีสุโข ผู้ซึ่งให้ความเมตตาสนับสนุนช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในงานวิจัยอย่างดียิ่ง และดูแลเอาใจใส่ ให้กำลังใจอย่างดียิ่งเสมอมา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิติวงศ์ ผู้ให้ความเมตตาให้คำปรึกษาแนะนำ และคำแนะนำ รวมทั้งให้กำลังใจอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยซาบซึ้งใจอย่างที่สุด และตระหนักถึงคุณค่าในสิ่งที่อาจารย์ทั้งสองท่านมอบให้เสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองท่านเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ครู อาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่เมตตาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการสร้างเครื่องมือการวิจัยด้วยความเอาใจใส่และเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งรองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และรองศาสตราจารย์ ดร.ทิตินา แคมมณี ซึ่งได้ให้ความเมตตาและให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือด้วยความดูแลเอาใจใส่อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำวิชา อาจารย์ผู้ประสานงานและนักศึกษาจากสถาบันราชภัฏลำปาง สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา สถาบันราชภัฏมหาสารคาม สถาบันราชภัฏนครราชสีมา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต และสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตกาญจนบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือและให้ร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฝ่ายพัฒนาบุคลากร มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยบางส่วนในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ ให้กำลังใจ และมอบความปรารถนาดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยที่ไม่ได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ ทุก ๆ ท่าน

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่ให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา คุณค่าและสาระประโยชน์ใด ๆ ของงานวิจัยนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณแต่พระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย และคุณครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่ช่วยเป็นกำลังใจ และเป็นที่พักพิงของผู้วิจัยตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญแผนภูมิ	ฏ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
สมมติฐานการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	9
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	13
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
แนวคิดที่เกี่ยวกับการคิด	14
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ	21
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
ประชากร	49
กลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
การเก็บรวบรวมข้อมูล	66
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	94
	สรุปผลการวิจัย	95
	อภิปรายผล	97
	ข้อเสนอแนะ	102
	รายการอ้างอิง	104
	ภาคผนวก	109
	ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	110
	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย	112
	ภาคผนวก ค. ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	114
	ภาคผนวก ง. ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย	126
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	154



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	18
2.2	43
3.1	51
3.2	53
3.3	54
3.4	55
3.5	56
3.6	57
3.7	57
3.8	58
3.9	59
3.10	64
3.11	65
3.12	65
4.1	71
4.2	73
4.3	74
4.4	74

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ญ
หน้า	
อย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี	76
4.5 คำนำหนักความสำคัญคานิโคลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับชุดตัวแปรตามความสามารถ ทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	77
4.6 ค่าไอเกน ร้อยละของความแปรปรวน และร้อยละของความแปรปรวนสะสมของ ความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี	79
4.7 ค่าความร่วมมือกันของตัวแปร	80
4.8 คำนำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี	82
4.9 องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	83
4.10 องค์ประกอบที่ 2 การคำนวณและภาษา	83
4.11 องค์ประกอบที่ 3 การคิดกว้างไกล	84
4.12 องค์ประกอบที่ 4 การค้นหาและจับคู่สัญลักษณ์	84
4.13 องค์ประกอบที่ 5 การเปรียบเทียบและค้นหาสัญลักษณ์	85
4.14 องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล	85
4.15 องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	86
4.16 ค่าความร่วมมือกันของตัวแปร	87
4.17 คำนำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี	88
4.18 องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	89
4.19 องค์ประกอบที่ 2 การเปรียบเทียบสัญลักษณ์	89
4.20 องค์ประกอบที่ 3 การคิดกว้างไกล	90
4.21 องค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและคำนวณ	90
4.22 องค์ประกอบที่ 5 การคิดคล่อง	91
4.23 องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล	91
4.24 องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	92

สารบัญแนภูมิ

แนภูมิที่	หน้า
2.1 โครงสร้างทฤษฎีสติปัญญาสามครของสเติร์นเบิร์ก	33
2.2 โครงสร้างทฤษฎี้อย่อด้านประสบการณ์	36
2.3 การดําเนินการสร้ังและพัฒนาแบบสอบ	60



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

แผนภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะกระบวนการคิด	16
2.2 กระบวนการประมวลสารของมนุษย์ (Woolfolk, 1995)	21
2.3 รูปแบบการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลของระบบความจำ ตามแนวคิดของแอดคินสัน และซิฟฟิน	24
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผล และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับความสามารถทางการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ	93



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกปัจจุบันเป็นโลกแห่งยุคไร้พรมแดน และเป็นโลกของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการแข่งขันสูง สิ่งต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ความรู้และวิทยาการใหม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว พร้อมกับการสื่อสารที่ทันสมัย บุคคลจึงต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ เลือกรับข้อมูลที่มีประโยชน์และรู้จักใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในทางสร้างสรรค์

สิ่งสำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันและมีความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมอารยประเทศคือการพัฒนาคน เพราะคนเป็นกำลังสำคัญที่จะผลักดันให้เกิดความสำเร็จ ส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การพัฒนาคนให้เป็นไปในแนวทางที่สังคมต้องการคือการพัฒนาความสามารถทางการคิดเพราะความสามารถทางการคิดช่วยให้บุคคลรู้จักคิด สามารถแก้ปัญหา และดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ความสามารถทางการคิดยังเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องได้ด้วย

ตนเอง

การจัดการศึกษาทุกระดับได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหา สามารถวิเคราะห์ สิ่งรอบข้างด้วยเหตุผล สามารถแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ตลอดจนสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม โดยกำหนด จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และ ด้านทักษะพิสัย เมื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษา

ตอนปลาย พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะสำคัญ ที่ทั้งสามหลักสูตรมุ่งพัฒนาทักษะการคิดให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน (กรมวิชาการ, 2533) นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเป็นกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติ ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนรู้ ในมาตรา 24 โดยมุ่งให้ผู้เรียนฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) และในการประเมินคุณภาพการศึกษาของไทย ยังได้มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานดังมาตรฐาน 4 ที่กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์

คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543) แม้แต่ในประเทศสหรัฐอเมริกายังได้ ประกาศนโยบายทางการศึกษาที่แสดงให้เห็นความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเห็นว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่เป็นแกนนำสำหรับการพัฒนาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้งปวงให้บรรลุผล (Decaroli, 1973)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล โดยการพิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลหรือสภาพการณ์

ที่ปรากฏ โดยอาศัยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองประกอบการคิดนั้น Norris (1985) กล่าวว่า

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสาระสำคัญของจุดมุ่งหมายทางการศึกษา และเป็นเงื่อนไขจำเป็นสำหรับการจัดการศึกษา และเป็นสิทธิอันชอบธรรมของผู้เรียนที่จะได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในตัวเอง และเป็นเครื่องหมายของบุคคลที่ได้รับการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Skinner (1976) ที่กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นนโยบายหลักทางการศึกษา และโรงเรียนทั้งหลาย ไม่ว่าจะ มีปรัชญาการศึกษาในแนวใด จำเป็นต้องเห็น

จุดมุ่งหมายในเรื่องนี้ เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นพื้นฐานที่สำคัญของวัตถุประสงค์ทางการศึกษา อื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Miller และ Badcock (1996) ที่กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคม และถือว่าเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาในปัจจุบัน

Watson และ Gladser (1964) ได้กล่าวว่า การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาได้ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา โดยการกระตุ้นให้บุคคลได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่แล้ว

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการคิด โดยใช้สิ่งเร้าและวิธีการที่เหมาะสม

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผ่านมา พบว่า ครูเป็นปัจจัยสำคัญในการรับผิดชอบการจัดการประสบการณ์เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทที่เป็นตัวแบบ (model) ที่สำคัญของผู้เรียน ดังผลการวิจัยของ Gonzales-Rubio (1988)

พบว่า ผู้เรียนรับรู้ว่าการคิดของครูเป็นตัวอย่างที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยเหตุนี้ครูที่จะปฏิบัติหน้าที่ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่ผู้เรียนได้ผลดีที่สุดจึงน่าจะต้องเป็นนักคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย

แต่ผลการศึกษาวิจัยถึงสภาพการณ์ สถานภาพ และปัญหาการศึกษาพบประเด็นมากมาย โดยเฉพาะประเด็นปัญหา ด้านคุณภาพของการฝึกหัดครู จากผลการศึกษาของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2539)

ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพของผู้สำเร็จการฝึกหัดครูยังไม่เป็นที่พอใจของสังคมและผู้ใช้ครู ครูส่วนใหญ่ขาดทักษะและความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ขาดลักษณะของการใฝ่รู้ใฝ่เรียน สาเหตุหลักมีหลายประการ ได้แก่ กระบวนการผลิตครูไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร หลักสูตรของสถาบันฝึกหัดครูส่วนใหญ่เน้นภาคทฤษฎีมากกว่าปฏิบัติ อาจารย์ส่วนใหญ่ยังสอนโดยวิธีบรรยาย การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนไม่มีความหลากหลายและแปลกใหม่ การวัดผลและการประเมินผลเน้นความรู้ความจำมากกว่าการปฏิบัติ และไม่มี การประเมิน

กิจกรรมอื่น ๆ เข้ามาด้วย ส่วนใหญ่การจัดการเรียนการสอนในสถาบันไม่ก้าวไกลจากชั้นเรียนไปสู่ประสบการณ์จริงของวิชาชีพครู เมื่อออกไปประกอบวิชาชีพครูในสถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ จึงใช้รูปแบบและวิธี

การเรียนการสอนเช่นเดียวกับที่เคยได้รับมา คือ ส่วนใหญ่ยังใช้ครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการถ่ายทอดความรู้และเนื้อหาวิชา มากกว่าการจัดการเรียนการสอนให้เด็กได้พัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Trent - Wilson (1990) ที่พบว่าครูผู้สอนทั้งหลายต้องการที่จะทำความเข้าใจในกระบวนการแสวงหาความรู้และแนวทางปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับตนเอง มีครูจำนวนไม่น้อยที่ไม่ได้รับประโยชน์จากระบบการพัฒนาความรู้จากสถานศึกษาที่

เคยเรียนมาจึงไม่ได้เตรียมตัวให้พร้อมที่จะเป็น ผู้พัฒนาทักษะดังกล่าวแก่ลูกศิษย์ของเขา และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วลัย อรุณี (2531) ว่า ครูยังขาดการฝึกเกี่ยวกับโมโนทัศน์ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการนำไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียน

ผลการศึกษานี้บ่งชี้ให้เห็นถึงสมรรถภาพด้านการคิดของครูที่มีขีดจำกัดเพียงแค่วิธีการนำไปใช้ตามต้นแบบเท่านั้น จึงแสดงให้เห็นว่ากระบวนการฝึกหัดครูยังไม่ได้มีการฝึกการคิดแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอ ทำให้เป็นที่น่าสนใจว่าหากได้มีการศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ว จะทำให้ทราบว่าทักษะการคิดหรือลักษณะการคิดใดที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกฝนทักษะการคิดหรือลักษณะการคิดนั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถทางการคิดได้อย่าง

สมเหตุสมผล และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

จากการศึกษาเอกสารพบว่านักจิตวิทยาได้สร้างทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้หลายทฤษฎีด้วยกัน ในปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มประมวลผลข่าวสารข้อมูลเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มปัญญานิยมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ทฤษฎีนี้เน้นถึงการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าเป็นองค์ประกอบที่เป็นกระบวนการทางสมองที่ทำงานสัมพันธ์กัน โดยมีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสารสนเทศหรือข้อมูล (information) และส่วนที่เป็นกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลหรือส่วนประมวลผลข้อมูล (processing) โดยประสาทสัมผัสจะทำหน้าที่รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าเข้ามา แล้วส่งให้สมองจัดกระทำกับข้อมูลอย่างลับซับซ้อน ซึ่งความสามารถทางสมอง น่าจะมีลักษณะของการผันแปรและขนาดของความสัมพันธ์กับความสามารถทางการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณของมนุษย์ด้วยเพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการทำงานของสมองที่ต้องใช้โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) และกิจกรรมทางสมอง (Activities of Mind) เป็นกลไกทางปัญญาของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ (Young, 1980)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดในประเทศไทยที่แสดงให้เห็นว่าความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาได้โดยการฝึกฝนทักษะ เช่น สุทธิศรี ลิขิตวรรณการ (2542) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบอุปนัยที่มีต่อความมีวิจารณญาณจากการเรียนข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบวัดความมีวิจารณญาณ ในการวิเคราะห์ การวินิจฉัย การประเมินค่า และการนำไปใช้ หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากแผนการสอนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ สมิต ออบสุวรรณ (2538) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตัดสินใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตัดสินใจของนักเรียนหลังเข้าร่วมโครงการสูงกว่าเกณฑ์การประเมินหลังเข้าร่วมโปรแกรม ประภาศรี รอดสมจิตร (2542) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวคิดหมวกหกใบของเดอโบโน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม เอื้อญาติ ชูชื่น (2536) ได้ศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวทฤษฎีของโรเบิร์ต เอช. เอนนิส ที่มีต่อความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษายาบาลตำรวจ พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมโปรแกรมมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม และนักศึกษาหลังเข้าร่วมโปรแกรมมีทักษะการ

คิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม ระพินท์ ฉายวิมล (2535) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมย ด้านภาษา ตามแนวทฤษฎีของ Sternberg ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยรูปแบบการฝึกตามรูปแบบที่ 1 ฝึกส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ฝึกส่วนประกอบความรู้คิด ส่วนประกอบความคิดแสวงหาความรู้ และส่วนประกอบการคิดปฏิบัติการ จะมีความคล่องในการคิดดีกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกรูปแบบที่ 2 ฝึกส่วนประกอบความคิด 2 ส่วน และรูปแบบที่ 3 ฝึกส่วนประกอบความคิด 1 ส่วน ตามลำดับ เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2536) ศึกษาการพัฒนาแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู พบว่า หลังได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกการคิด และนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการฝึกการคิดจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม เชิดศักดิ์ โสวาสินธุ์ (2530) ได้ทำการทดลองการฝึกสมรรถภาพทางสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด ด้วยแบบทดสอบความถนัดที่ใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์เป็นเนื้อหา พบว่า ฝึกสมรรถภาพทางสมองจะสามารถพัฒนาคุณภาพการคิดได้ทั้งในกลุ่มที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกเพื่อพัฒนาการคิดในกลุ่มที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีการวิจัยที่จะให้ผลสรุปเกี่ยวกับลักษณะการคิดที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการคิดและกระบวนการคิดที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อจะได้ทราบว่าการคิดในลักษณะใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีขนาดความสัมพันธ์ในระดับใด โดยอาศัยแนวคิดของ ทิศนา เขมมณีนและคณะ (2544) ที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์ถึงความสำคัญของการคิดแต่ละลักษณะและได้คัดเลือกลักษณะการคิดที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นต้องส่งเสริมให้เกิดแก่ผู้เรียนทั้ง 9 ลักษณะเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดถูกทาง การคิดลึกซึ้ง การคิดกว้าง และการคิดไกล รวมทั้งแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มประมวลผลข่าวสารข้อมูล และทฤษฎีสติปัญญาสามศรของ Sternberg ในการอธิบายความสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลหรือส่วนประมวลผลข้อมูล (processing)

ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ครูสามารถวางแผนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะ ลักษณะการคิดและกระบวนการคิดที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกกลุ่มประชากรเป็นนักศึกษาครู เพราะต้องการให้สารสนเทศแก่สถาบันการศึกษาว่าควรจัดหลักสูตรหรือกิจกรรมใดเพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะเบื้องต้นที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทักษะที่เป็นองค์ประกอบหรือมีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ นักศึกษาครูสามารถแก้ปัญหาและคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำถามวิจัย

จากแนวคิดในกลุ่มพุทธิปัญญาและกลุ่มประมวลผลข่าวสารข้อมูล เชื่อว่าความสามารถทางสมองมีลักษณะเปลี่ยนแปลงได้ (dynamic) โดยอาศัยข้อมูลเป็นตัวป้อน (input) เพื่อให้บุคคลจัดกระทำกับข้อมูลตามกระบวนการประมวลผลข่าวสารที่เป็นระบบของกระบวนการพุทธิปัญญา (cognitive) ดังนั้น การกระตุ้นให้บุคคลได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่โดยใช้สิ่งเร้าและวิธีการที่เหมาะสมจะทำให้ความสามารถทางการคิดพัฒนามากขึ้นกว่าเดิมได้ หากพัฒนาทักษะลักษณะการคิดที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถทางการคิดนั้นโดยตรง

จากการศึกษาเอกสาร พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 3 ส่วน คือ สิ่งที่จะคิด จุดมุ่งหมายในการคิด และกระบวนการคิด

ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิดและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติกับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี โดยยึดกรอบแนวคิดของทิสนา เขมมณีและคณะ ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มประมวลผลข้อมูล และทฤษฎีสติปัญญาสามศรของ Sternberg เพื่อใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าว ดังนี้

จากแนวคิดของทิสนา เขมมณีและคณะ (2544) ได้อ้างถึงลักษณะการคิดที่สำคัญ 9 ลักษณะที่เอื้อต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ลักษณะการคิดดังกล่าวเป็นลักษณะการคิดที่เป็นนามธรรม และยังไม่มีการจัดขั้นตอนการคิดให้เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เช่น การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดกว้าง การคิดลึกซึ้ง การคิดไกล เป็นต้น ทั้ง ๆ ที่คำประเภทนี้เป็นคำที่แสดงถึงการคิดสำคัญๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ทิสนา เขมมณีและคณะ กล่าวว่า ในการคิดใด ๆ บุคคลสามารถคิดได้อย่างคล่องแคล่วและหลากหลาย รู้รายละเอียด มีความชัดเจนในสิ่งที่คิด รวมทั้งสามารถคิดอย่างกว้างไกล ลึกซึ้งและถูกต้อง ย่อมช่วยให้การคิดในเรื่องต่าง ๆ เป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ และจากแนวคิดตามกลุ่มกระบวนการประมวลผลข่าวสารข้อมูล (Information Processing Perspectives) ที่เปรียบเทียบกับสมองมนุษย์ เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อสิ่งเร้าในรูปต่าง ๆ ถูกรับเข้ามาเป็นข้อมูลแล้ว สมองของมนุษย์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องประมวลผลข้อมูล (processor) มีการสร้าง รับ เปลี่ยน เก็บ และนำข้อมูลออกมาใช้เมื่อต้องการ ซึ่งความสามารถในการประมวลผลนี้ สามารถจัดกระทำในแต่ละขั้นตอนได้อย่างอัตโนมัติ Newell และ Simon (1972 อ้างถึงใน ผดุงชัย ภูพัฒน์, 2538) ได้อธิบายว่า พฤติกรรมในระบบการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์นั้นเป็นผลมาจากการนำกระบวนการพื้นฐานต่างๆ มาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา กระบวนการพื้นฐานเหล่านี้จะมีลักษณะที่ชัดเจนตามลักษณะและประเภทของงานที่ต้องกระทำว่าต้องใช้กระบวนการพื้นฐานอะไรมาใช้ในการแก้ปัญหาจนสำเร็จ และกล่าวว่าผลผลิตเป็นผลลัพธ์ของการตอบสนองที่มีต่อสิ่งเร้าหรือปัญหา เมื่อมนุษย์พบสิ่งเร้าหรือปัญหาแล้ว มนุษย์จะวางแผนในการตอบสนองที่มีต่อสิ่งเร้าหรือปัญหา โดยจะเริ่มค้นหาเงื่อนไขต่าง ๆ สำหรับการตอบสนอง เมื่อค้นพบเงื่อนไขของปัญหาที่ชัดเจนแล้ว มนุษย์จะกระทำการตอบสนองต่อเงื่อนไขนั้นตามแผนที่ได้กำหนดไว้ โดยจะทำการควบคุมการตอบสนองให้เป็นไปตามขั้นตอนต่างๆ จนกระทั่งสิ้นสุดการตอบสนอง และผลผลิตที่ได้รับในแต่ละรายการตอบสนองเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าผลผลิตนั้นไม่เป็นที่พอใจ กระบวนการต่างๆ ย้อนกลับไปเริ่มต้นจากการค้นหาเงื่อนไขที่ชัดเจนและถูกต้องจนกว่าผล

ผลิตที่ได้จะเป็นที่พึงพอใจ และจากทฤษฎีสติปัญญาสามนครของ Sternberg (1986) ที่ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับกระบวนการประมวลผลข้อมูลที่เป็นพื้นฐานว่ามีลักษณะที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะ คือ องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponent) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติการ (Performance Component) และองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition Component) โดยเชื่อว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นการคิดที่อยู่ในส่วนที่เป็นตัวควบคุม (Metacomponent) ซึ่งควบคุมกระบวนการประมวลผลความรู้ของบุคคล และช่วยให้บุคคลดำเนินการคิดและประเมินผลที่ได้จากการคิด เป็นกระบวนการขั้นสูงที่ใช้ในการวางแผน ติดตาม และประเมินการปฏิบัติงาน และเป็นกระบวนการที่รับผิดชอบในการกำหนดว่าจะทำอย่างไรกับงานหรือชุดของงานนั้น เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปได้อย่างถูกต้อง

ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาวิจัยเพื่อให้สามารถตอบคำถามได้ว่าตัวแปรย่อยลักษณะการคิดใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงตั้งคำถามวิจัยดังนี้

1. ในกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิดและกลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ตัวแปรใดบ้างที่มีความสามารถทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2. ในกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิดและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

ตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามในกลุ่มความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3. เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) จากตัวแปรในกลุ่มความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะมีองค์ประกอบที่มีความสำคัญที่องค์ประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรีจากตัวแปรอิสระในกลุ่มความสามารถทางการคิดและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระในกลุ่มความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติกับตัวแปรตามในกลุ่มความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี
3. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) จากตัวแปรในกลุ่มความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สมมติฐานการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระในกลุ่มความสามารถทางการคิดและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติสามารถทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้
2. ตัวแปรอิสระในกลุ่มความสามารถทางการคิดและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามในกลุ่มความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) จากตัวแปรในกลุ่มความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะมีการแบ่งองค์ประกอบที่มีลักษณะการคิดที่ชัดเจน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในสถาบันราชภัฏ จำนวน 41 แห่ง ซึ่งมีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 40,772 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จากสถาบันราชภัฏ 5 แห่ง คือ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา สถาบันราชภัฏมหาสารคาม สถาบันราชภัฏลำปาง สถาบันราชภัฏสวนดุสิต และสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา

2. ตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้

2.1 ตัวแปรพยากรณ์ 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1.1 ความสามารถทางการคิด วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัวแปร คือ ความสามารถในการคิดคล่อง ความสามารถในการคิดหลากหลาย ความสามารถในการคิดละเอียด ความสามารถในการคิดชัดเจน ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการคิดถูกต้อง ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถในการคิดกว้าง และความสามารถในการคิดไกล

2.1.2 ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ วัดได้จากตัวแปร 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผล และกลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

1) กลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผล วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 6 ตัวแปร คือ ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านการเปรียบเทียบ ปริมาณ ความสามารถด้านการคำนวณ ความสามารถด้านการลงสรุป และความสามารถด้านภาษา

2) กลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร คือ ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์

2.2 ตัวแปรเกณฑ์ 1 กลุ่ม คือ ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน ความสามารถด้านการลงสรุป และความสามารถด้านการประเมินผล

3. ช่วงเวลาเก็บข้อมูล

ระยะเวลาเก็บข้อมูลในช่วงเดือนธันวาคม 2545 - กุมภาพันธ์ 2546 โดยทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อติดต่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถาบันราชภัฏที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองและผู้ช่วยวิจัย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาคู หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในคณะครุศาสตร์ ระดับปริญญาบัณฑิต ในสถาบันราชภัฏภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545

ความสามารถทางการคิด หมายถึง การคิดที่แสดงออกให้เห็นถึงส่วนประกอบของความคิดที่มีคุณภาพ ซึ่งต้องอาศัยทักษะการคิดพื้นฐานและมีกระบวนการคิดที่มีระบบ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถทางการคิด ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 9 ลักษณะ คือ ความสามารถในการคิดคล่อง ความสามารถในการคิดหลากหลาย ความสามารถในการคิดละเอียด ความสามารถในการคิดชัดเจน ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการคิดถูกต้อง ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถในการคิดกว้าง และความสามารถในการคิดไกล ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดคล่อง (Fluent Thinking) หมายถึง ความสามารถในการบอกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ได้คิดได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการคิดคล่อง
2. ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flexible Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดที่มีลักษณะ รูปแบบ ประเภท ที่หลากหลายแตกต่างกัน และสามารถนำความคิดเหล่านั้นมาจัดเป็นหมวดหมู่ได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการคิดหลากหลาย
3. ความสามารถในการคิดละเอียด (Elaborate thinking) หมายถึง ความสามารถในการบอกถึงรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ทั้งในส่วนที่เป็นรายละเอียดหลักและรายละเอียดย่อย วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการคิดละเอียด
4. ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear Thinking) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาสิ่งที่คิด แล้วรู้ว่าตนรู้ หรือไม่รู้ เข้าใจ หรือไม่เข้าใจส่วนใด ในส่วนที่รู้นั้นสามารถยกตัวอย่าง อธิบาย ขยายความได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการคิดชัดเจน
5. ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Reason Thinking) หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัยในการพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง รวมทั้งสามารถแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อคิดเห็นได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล
6. ความสามารถในการคิดถูกต้อง (Righteous Thinking) หมายถึง ความสามารถในการตั้งเป้าหมายในการคิดได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถคิดในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน และเป็นประโยชน์ในระยะยาวมากกว่าระยะสั้น วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการคิดถูกต้อง
7. ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep Thinking) หมายถึง ความสามารถในการบอกความซับซ้อนของโครงสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ สามารถอธิบายระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อยู่

ภายใน และบอกถึงสาเหตุที่แท้จริงและการแก้ปัญหาได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถในการคิดลึกซึ้ง

8. ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad Thinking) หมายถึง ความสามารถในการบอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คุณคิดอย่างครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของเรื่อง ระบุความสำคัญขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง รวมทั้งสามารถวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยหรือจุดที่น่าสนใจขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถในการคิดกว้าง

9. ความสามารถในการคิดไกล (Prospects Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดเชื่อมโยงไปในอนาคตและสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและเตรียมการเพื่ออนาคต โดยที่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คุณคิดทั้งทางกว้างและลึกซึ้ง สามารถใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงในการทำนายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและความเป็นไปได้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถในการคิดไกล

ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดกระทำข้อมูลที่กำหนดในเวลาอันจำกัดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง วัดได้จากแบบสอบ 2 ชุด คือ แบบสอบถามสามารถในการประมวลผล และแบบสอบถามสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

ความสามารถในการประมวลผล หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดกระทำข้อมูลที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วยความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขว่าชุดตัวเลขที่กำหนดมาให้มีระบบความสัมพันธ์อย่างไร ซึ่งระบบความสัมพันธ์ของตัวเลขมีหลายแบบจึงต้องค้นหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขให้ได้ แล้วหาคำตอบตามที่โจทย์กำหนด วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถด้านอนุกรมตัวเลข

2. ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างชุดจำนวนตัวเลขต่าง ๆ ทั้งในแนวระนาบและแนวตั้ง และสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับตัวเลขที่หายไปตามโจทย์ที่กำหนดได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถด้านความสัมพันธ์ของตัวเลข

3. ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ หมายถึง ความสามารถในการเรียกข้อมูลด้านการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ ระหว่างจำนวนและกลุ่มของจำนวนได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ

4. ความสามารถด้านการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการจัดกระทำกับตัวเลข โดยเลือกใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หรือหาร แล้วหาคำตอบได้อย่างถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถด้านการคำนวณ

5. ความสามารถด้านการลงสรุป หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาถึงความเป็นเหตุเป็นผลกันจากประโยคที่กำหนด แล้วสามารถลงสรุปได้อย่างถูกต้อง วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบถามสามารถด้านการลงสรุป

6. ความสามารถด้านภาษา หมายถึง ความสามารถในการหาคำที่มีความหมายตรงกันข้าม และหาคำตอบของอุปมา - อุปไมย ตามโจทย์ที่กำหนด วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านภาษา

ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดกระทำและตอบสนองข้อมูลที่กำหนดได้ถูกต้องทันทีทันใด ประกอบด้วยความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Letter Comparison) หมายถึง ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถเรียกข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างตัวอักษรได้อย่างอัตโนมัติ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร

2. ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Visual Search) หมายถึง ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถในการเรียกข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบตัวอักษรจากชุดตัวอักษรที่กำหนดให้ได้อย่างอัตโนมัติ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการค้นหาตัวอักษร

3. ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Complex Visual Search) หมายถึง ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถในการเรียกใช้ข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ตัวอักษรที่กำหนดจากชุดตัวอักษรที่วางเรียงอย่างซับซ้อนได้อย่างอัตโนมัติ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน

4. ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Digit - Symbol Pairing) หมายถึง ความสามารถในการจำ การจัดเก็บข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลเพื่อแทนค่าตัวเลขกับสัญลักษณ์ได้อย่างอัตโนมัติ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับสิ่งที่คิดหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยพิจารณาจากหลักฐานหรือข้อมูลที่ปรากฏ และใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตนเองประกอบกับการใช้หลักการวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจเพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล วัดได้จากคะแนนความถูกต้องแบบสอบที่เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ พัฒนาตามขั้นตอนของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อประเมินระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี เป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก วัดความสามารถ 7 ลักษณะ ดังนี้

1. ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา (Identify Problem) หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาจากข้อความที่กำหนด วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา

2. ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Collecting Information) หมายถึง ความสามารถในการสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล

3. ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Source of Information) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การประเมินความถูกต้องของข้อมูล และการประเมินความเพียงพอของข้อมูลทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

4 ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Identify Information) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกประเภทของข้อมูล และการระบุแนวความคิดที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลที่ปรากฏ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล

5. ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน

6. ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Conclusion) หมายถึง การใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Induction) และการใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deduction) วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการลงข้อสรุป

7. ความสามารถด้านการประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการยืนยัน หรือเปลี่ยนแปลงข้อสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ถูกต้องเหมาะสมจากข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการทำนายผลที่คาดว่าจะเกิดตามมาจากผลการตัดสินใจข้อสรุปได้ วัดได้จากคะแนนความถูกต้องของแบบสอบความสามารถด้านการประเมินผล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องมือในการวัดความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติสำหรับนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี
2. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ไปใช้ในการวางแผนการสอน การจัดกิจกรรมเสริมทักษะ และพัฒนากระบวนการสอน
3. สถาบันศึกษาระดับอุดมศึกษาสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปพิจารณากำหนดเป็นนโยบายในการพัฒนาหลักสูตรเสริมทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) จาก ตัวแปรในกลุ่มความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังจะเสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดที่เกี่ยวกับการคิด

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

ตอนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดวิจาร์ณญาณ

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดที่เกี่ยวกับการคิด

การคิดเป็นเรื่องที่มนุษย์ให้ความสนใจมาเป็นเวลานาน ถึงแม้มนุษย์สามารถคิดได้แต่มนุษย์ไม่สามารถสังเกตความคิดของผู้อื่นได้โดยตรง การคิดเป็นปฏิกิริยาของจิตมนุษย์ซึ่งช่วยให้แต่ละคนเกิดความพยายามและสัมฤทธิ์ผลในจุดหมายที่ต้องการ ดังนั้นการคิดจึงนำไปสู่การกระทำและการปรับตัวที่ดีขึ้น

การคิดแบ่งเป็น 2 ลักษณะ (สงวน สุทธิเลิศอรุณ, 2532; ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2537; Hilgard, 1962) คือ

1) การคิดอย่างเลื่อนลอยไม่มีทิศทาง (Associate Thinking) คือ การคิดสัมพันธ์ต่อเนื่อง เมื่อมีสิ่งเร้าเข้ามาในใจ คนจะคิดถึงสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ที่มีความต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ซึ่งไม่ได้เป็นการคิดที่จะนำไปสู่จุดหมาย แต่เป็นการคิดที่เกิดจากจิตใต้สำนึกของแต่ละบุคคล ได้แก่ การฝันกลางวัน (Day dreaming) การฝันกลางคืน (Night dreaming) และการคิดแบบเสรี (Free association)

2) การคิดโดยตรง (Direct Thinking) เป็นการคิดที่มีจุดหมายและเป็นการคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาหรือนำไปสู่จุดมุ่งหมายโดยตรง แบ่งการคิดนี้ออกเป็นการคิดวิจาร์ณญาณ(Critical Thinking) ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ซึ่งเป็นการคิดเพื่อหาแนวทางหรือรูปแบบใหม่ ๆ

1.1 องค์ประกอบของการคิด

Morris (1990 อ้างถึงใน วิภาพร มาพบสุข, 2542) อธิบายว่า การคิด ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ มโนภาพ ภาษา และมโนทัศน์ ทั้ง 3 ส่วนนี้ประกอบกันเป็นการคิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 มโนภาพ เป็นภาพที่เกิดขึ้นในหัวของความคิด เป็นภาพในใจของแต่ละคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่บุคคลนั้นรับเอาสิ่งเร้านั้นเข้าสู่สมอง โดยผ่านกระบวนการสัมผัส การรับรู้ ความเชื่อ ค่านิยม ความทรงจำ และอุดมการณ์ของบุคคล ประกอบกัน

1.2.2 ภาษา เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นในโลก ซึ่งสิ่งเร้านั้นเป็นได้ทั้งบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ เช่น สัญญาณจราจร อาการคันศีรษะแสดงการปฏิเสธ ล้วนจัดว่าเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนภาษา (Non-Verbal Symbol)

1.2.3 มโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอด เป็นความคิดสำคัญ หรือความคิดขั้นสุดท้ายภายหลังจากที่บุคคลมองเห็นลักษณะร่วมที่เหมือนกัน (Generalization) และมองเห็นลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งเร้า (Discrimination) สิ่งเร้านั้นอาจจะเป็นบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ต่างๆ และสามารถสรุปได้ว่า สิ่งเร้านั้นมีความเหมือนและความแตกต่างจากสิ่งเร้าอื่นอย่างไร เช่น มโนทัศน์ของคำว่า “นักทัศน اجر” และคำว่า “ผู้อพยพ” มีความแตกต่างกัน ดังนี้ “นักทัศน اجر” คือ บุคคลที่เดินทางท่องเที่ยวไปตามสถานที่ต่างๆ แต่คำว่า “ผู้อพยพ” คือ บุคคลที่เดินทางจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งเพื่อย้ายครอบครัวจากถิ่นเดิม เป็นต้น

1.2 ความหมายของการคิด

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้พยายามอธิบายถึงธรรมชาติของการคิด ดังนี้
 ดิวอี้ (Dewey, 1933) กล่าวว่า การคิดมีลักษณะต่อเนื่องเป็นกระแส และการคิดไม่ใช่การรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสเพียงอย่างเดียว

ฮิลการ์ด (Hilgard, 1962) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมอง โดยมีกระบวนการใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่างๆ หรือเป็นกระบวนการที่เป็นภาพหรือสัญลักษณ์แทนสิ่งของหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ปรากฏขึ้นในความคิด (idea) หรือจิตใจ (mind)

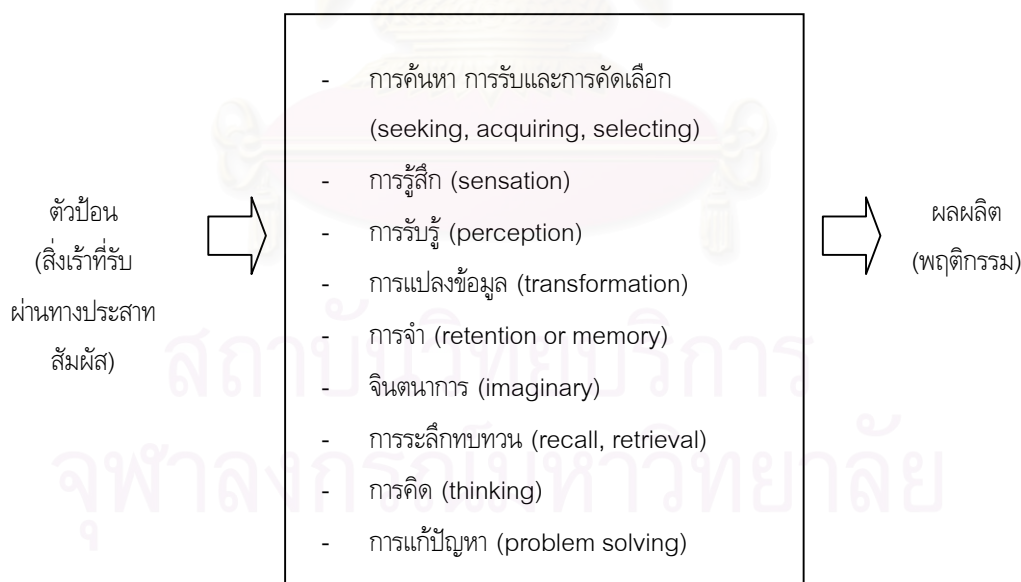
ปราโมทย์ จันทรเรือง (2536) ให้ความหมายว่า การคิด คือ พฤติกรรมภายในที่เกิดจากกระบวนการทำงานของสมอง ทำให้มีการรวบรวมและจัดระบบข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ ทำให้เกิดเป็นรูปเป็นร่างหรือมโนภาพที่เป็นเรื่องราวขึ้นในใจ และพูดหรือแสดงออกมาได้

วิภากร มาพบสุข (2542) ให้ความหมายว่า การคิด คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองโดยเริ่มต้นจากการรับรู้สิ่งต่างๆ ทางประสาทสัมผัสทั้งทางตา หู จมูก ลิ้น กาย รวมทั้งรับรู้ภายใน คือ ทางใจ เมื่อรับรู้แล้ว จะมีการเชื่อมโยงสิ่งที่รับรู้ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิมที่สะสมอยู่ในสมองของมนุษย์เกิดเป็นภาพใหม่ในสมอง ในขั้นต่อไปมโนภาพเหล่านี้ก็จะถูกนำมาสัมพันธ์กันขึ้นในสมองของมนุษย์อีก บางครั้งในขั้นตอนนี้อาจเกิดความสงสัย ความประหลาดใจ และความอยากรู้อยากเห็นขึ้น เป็นกระบวนการสืบเนื่องต่อไปอีก ดังนั้น มนุษย์ก็จะใช้ความพยายามทางสมองเพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นนั้น จึงเกิดเป็นความคิดขึ้น

กล่าวโดยสรุป การคิด เป็นกระบวนการทางสมองที่ถูกกระตุ้น เกิดการรับรู้ มีการเชื่อมโยงสิ่งที่รับรู้กับประสบการณ์เดิม จนทำให้เกิดมโนภาพที่เป็นเรื่องราวขึ้นในความคิด หรือในใจ และเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา

1.3 กระบวนการคิด

กระบวนการคิดเป็นกระบวนการทางสมองหรือภายในจิตของมนุษย์ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นหรือศึกษาโดยตรงได้ นอกจากจะอนุมานโดยอ้อมว่าเกิดกระบวนการคิดขึ้น ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการค้นหา การเลือก การรับรู้ผ่านทางประสาทสัมผัสจนเกิดการรับรู้ขึ้นในจิต อาจมีการเปลี่ยนแปลงรูปของสิ่งที่รับรู้ออกมาผ่านกระบวนการใส่รหัสและถอดรหัส (encode - decode) จนเกิดการจำ การคิด และการแก้ปัญหาได้ (สงวน สุทธิเลิศอรุณ, 2532) ซึ่งอาจสรุปหน้าที่ของกระบวนการคิดได้ดังแผนภาพที่ 2.1



แผนภาพที่ 2.1 ลักษณะกระบวนการคิด

1.3 ทักษะการคิด

ศศิธร วิหะสิริพันธ์ (ทีศนา เขมมณี และคณะ, 2544) กล่าวว่า ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถย่อย ๆ ของการคิดในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน ทักษะการคิดอาจจัดเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท คือ ทักษะการคิดพื้นฐาน ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป และทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน

1.3.1 ทักษะการคิดพื้นฐาน (basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมาย (communication skills) ที่บุคคลจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตนเอง เช่น การฟัง การอ่าน การรับรู้ การจดจำ การจำ การบรรยาย การอธิบาย การพูด และการเขียน เป็นต้น

1.3.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (core or general thinking) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งบุคคลจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ เช่น การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การระบุ การจำแนก การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การสรุปอ้างอิง การแปล การตีความ การเชื่อมโยง การขยายความ การให้เหตุผล และการสรุปย่อ เป็นต้น

1.3.3 ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (higher or more complex thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการคิดที่เป็นแกนหลายๆ ทักษะในแต่ละขั้น เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญแล้ว ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้ ทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญ ๆ ได้แก่ การสรุปความ การให้คำจำกัดความ การวิเคราะห์ การผสมผสานข้อมูล การจัดระบบความคิด การสร้างองค์ความรู้ใหม่ การกำหนดโครงสร้าง การค้นหาแบบแผน การหาความเชื่อพื้นฐาน การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน การตั้งเกณฑ์ การพิสูจน์ความจริง และการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นต้น

1.4 ลักษณะการคิด

ทีศนา เขมมณีและคณะ (2544) ได้ระดมสมองเพื่อหาคำที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิดทั้งหลายที่ใช้ในภาษาไทยโดยทั่วไปมารวมไว้ เช่น คิดอย่างมีเหตุผล คิดคาดคะเน คิดชัดเจน-คิดคลุมเครือ คิดกว้าง-คิดแคบ คิดลึกซึ้ง-คิดตื้น ๆ คิดถูก-คิดผิด คิดรอบคอบ คิดไกล คิดริเริ่ม คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดจำแนกแยกแยะ คิดคล่อง คิดเร็ว คิดทบทวน คิดเปรียบเทียบ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดไตร่ตรอง การสังเกต การตีความ การขยายความ การสรุป การอ้างอิง การพิสูจน์ทดสอบ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การจัดกลุ่ม การจัดโครงสร้าง การประเมินการคิด การควบคุมการคิด กลยุทธ์การคิด ฯลฯ แล้วนำมาจัด

หมวดหมู่คำไต่เป็นทักษะการคิด คำไต่เป็นกระบวนการคิด คำไต่เป็นการควบคุมและประเมินการคิด รวมทั้งร่วมกันวิเคราะห์ความสำคัญของการคิดแต่ละลักษณะ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า

1.4.1 หัวใจของการคิด คือ การตั้งเป้าหมายของการคิดที่ถูกต้องเพื่อควบคุมและกำกับความคิดให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและเป็นประโยชน์ในระยะยาว

1.4.2 ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระดับการศึกษาปฐมวัยและประถมศึกษา ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด และการคิดชัดเจน

1.4.3 ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดกว้าง การคิดลึกซึ้ง การคิดไกล และการคิดอย่างมีเหตุผล อันเป็นการคิดที่มีกระบวนการคิดที่มีขั้นตอนการคิดมาก และมีความสลับซับซ้อน

นอกจากนี้ทศนา เขมมณีและคณะได้กำหนดกรอบแนวคิดที่เป็นลักษณะการคิดที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดถูกต้อง การคิดลึกซึ้ง การคิดกว้าง และการคิดไกล ซึ่งมีลักษณะการคิด จุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิด และเกณฑ์การตัดสิน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ลักษณะการคิด จุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิด และเกณฑ์การตัดสิน

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	เกณฑ์การตัดสิน
1. คิดคล่อง	เพื่อให้ได้ความคิดจำนวนมากและคิดได้อย่างรวดเร็ว	1. คิดเกี่ยวกับเรื่องที่คิดให้ได้จำนวนมากและอย่างรวดเร็ว 2. จัดหมวดหมู่ของความคิด	1. สามารถบอกความคิดได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว 2. สามารถจัดหมวดหมู่ของความคิดได้
2. คิดหลากหลาย	เพื่อให้ได้ความคิดที่มีลักษณะหรือรูปแบบแตกต่างกัน	1. คิดเกี่ยวกับเรื่องที่คิดได้ลักษณะ/รูปแบบ/ประเภทที่หลากหลายแตกต่างกัน 2. จัดหมวดหมู่ของความคิด	1. สามารถให้ความคิดที่มีลักษณะ/รูปแบบ/ประเภทที่หลากหลาย 2. สามารถจัดหมวดหมู่ของความคิดได้
3. คิดละเอียด	เพื่อให้ได้ความคิดที่ผ่านการพิจารณาถึงรายละเอียดของสิ่งนั้น	1. คิดให้ได้รายละเอียดหลักที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด 2. คิดให้ได้รายละเอียดย่อยเกี่ยวกับเรื่องที่คิด	1. สามารถให้รายละเอียดหลักเกี่ยวกับเรื่องที่คิดได้ 2. สามารถให้รายละเอียดย่อยเกี่ยวกับเรื่องที่คิดได้
4. คิดชัดเจน	เพื่อให้รู้ว่าความคิด/ความรู้ของตนส่วนไหนที่ตนยังไม่เข้าใจ/สงสัย/และส่วนไหนที่ตนเข้าใจสามารถอธิบายได้	1. พิจารณาสິงที่คิดแล้วหาว่า 1.1 ตนรู้/เข้าใจ อะไร 1.2 ตนเองไม่เข้าใจอะไร 2. ในส่วนที่เข้าใจให้ลองอธิบายขยายความด้วยคำพูดของตน	1. สามารถบอกได้ว่าไม่เรื่องที่คิดตนรู้/เข้าใจอะไรบ้าง และไม่เข้าใจอะไรบ้าง 2. สามารถอธิบายขยายความหรือยกตัวอย่างในเรื่องที่ตนรู้/เข้าใจได้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	เกณฑ์การตัดสิน
5. คิดอย่างมีเหตุผล	เพื่อให้ได้ความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักของเหตุผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกัน 2. พิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผล <p>2.1 แบบนิรนัย คือ คิดจากหลักทั่วไป ไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย ๆ</p> <p>2.2 แบบอุปนัย คือ คิดจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ ไปสู่หลักการทั่วไป</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้ 2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัยในการพิจารณาข้อเท็จจริง 3. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัยในการพิจารณาข้อเท็จจริง
6. คิดถูกทาง	เพื่อให้ได้ความคิดที่เป็นประโยชน์ในทางที่ดีต่อสังคม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งเป้าหมายของการคิดไปในทางที่จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว 2. คิดถึงประโยชน์ระยะยาวมากกว่าประโยชน์ระยะสั้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประโยชน์ส่วนตน - ประโยชน์ส่วนรวม <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เกิดประโยชน์แก่ตนเองโดยไม่ก่อความเดือดร้อนแก่ผู้อื่น 1.2 เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่นโดยเห็นส่วนรวมเป็นสำคัญ 2. ประโยชน์ระยะสั้น - ประโยชน์ระยะยาว <ol style="list-style-type: none"> 2.1 เกิดประโยชน์ระยะสั้น 2.2 เกิดประโยชน์ระยะยาว
7. คิดลึกซึ้ง	เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงในสิ่งที่คิด โดยเข้าใจถึงความซับซ้อนของโครงสร้างและระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในโครงสร้างนั้น รวมทั้งความหมายหรือคุณค่าของสิ่งที่คิด	วิเคราะห์ให้เห็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนจนประกอบกันเป็นโครงสร้างหรือภาพรวมของสิ่งนั้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในโครงสร้างของเรื่องที่ได้คิดได้ 2. สามารถอธิบายระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อยู่ภายในโครงสร้างของเรื่องที่ได้คิดได้ 3. สามารถบอกสาเหตุของปัญหาหรือความหมายหรือคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งที่คิดได้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	เกณฑ์การตัดสิน
8. คิดกว้าง	เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างครอบคลุม	<ol style="list-style-type: none"> 1. คิดถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นให้ครอบคลุมสิ่งที่มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อเรื่องที่เกิดขึ้น 2. คิดถึงความสำคัญแต่ละองค์ประกอบที่มีต่อเรื่องที่เกิดขึ้น 3. คิดถึงจุดสำคัญทั้งหมดที่เป็นจุดเด่น จุดด้อย และจุดที่น่าสนใจขององค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อเรื่องที่เกิดขึ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถระบุองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นได้อย่างครอบคลุมสิ่งที่มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อเรื่องที่เกิดขึ้น 2. สามารถระบุได้ว่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นมีความสำคัญมากน้อยเพียงใดต่อเรื่องที่เกิดขึ้น 3. สามารถวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย และจุดที่น่าสนใจขององค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้น
9. คิดไกล	เพื่อให้ได้ความคิดที่เชื่อมโยงไปในอนาคต สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและเตรียมการเพื่ออนาคตที่ดี	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นทั้งทางกว้างและทางลึก มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 2. ทำนายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เป็นขั้น ๆ ไปโดยอาศัยข้อมูลและข้อเท็จจริงต่าง ๆ เป็นฐานในการทำนาย 3. ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในแต่ละขั้นตอน 4. ลงความเห็นการทำนาย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นทั้งทางกว้างและทางลึก 2. ความสามารถในการใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำนายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นทั้งทางกว้างและทางลึก 3. สามารถประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการทำนาย 4. สามารถสรุปผลการทำนายได้

ทั้งนี้ ทิศนา เขมมณีและคณะ กล่าวว่า ในการคิดใด ๆ บุคคลสามารถคิดได้อย่างคล่องแคล่วและหลากหลาย รู้รายละเอียด มีความชัดเจนในสิ่งที่คิด รวมทั้งสามารถคิดอย่างกว้างไกล ลึกซึ้งและถูกทาง ย่อมช่วยให้การคิดในเรื่องต่าง ๆ เป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

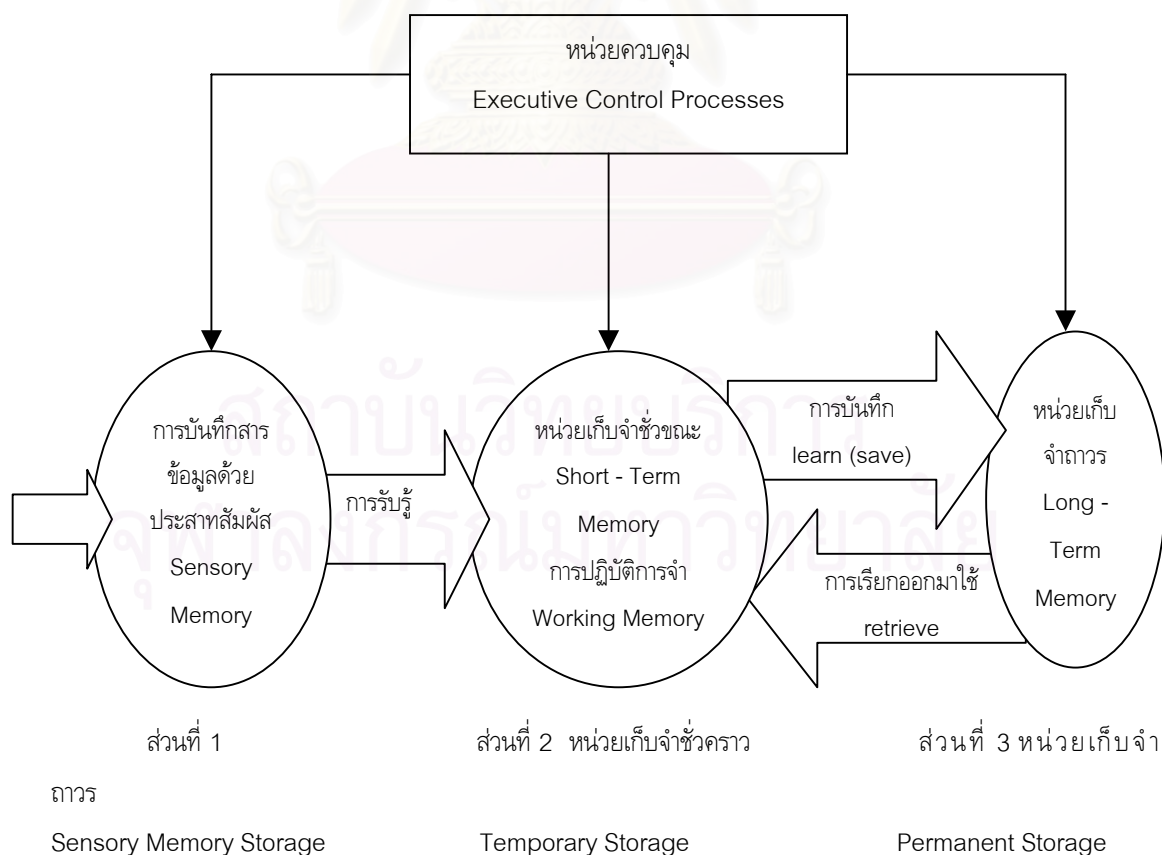
ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มประมวลผลข้อมูล

นักทฤษฎีกลุ่มนี้เปรียบเทียบสมองมนุษย์เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการทำงานอันสลับซับซ้อนโดยที่สมองของมนุษย์มีโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับการกระทำข้อมูลที่รับเข้ามา มีการสร้าง รับ เปลี่ยน เก็บและนำข้อมูลออกมาใช้เมื่อต้องการเหมือนคนที่ฉลาดจะมีความสามารถในการคิด การจัดการกระทำในแต่ละขั้นตอนได้อย่างอัตโนมัติ

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มประมวลผลข้อมูลเน้นถึงกระบวนการประมวลผลว่ามืองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสารสนเทศหรือข้อมูล (Information) และส่วนที่เป็นกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลหรือส่วนประมวลผลข้อมูล (Processing) จากความคิดนี้จะเห็นได้ว่าสิ่งเร้าในรูปต่าง ๆ จะถูกรับเข้ามาเป็นข้อมูล สมองของมนุษย์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องประมวลผลข้อมูล (processor) ทำการประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามานั้น คล้ายการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

Atkinson and Shiffrin (1968) Eliot (1974) และ Gagne' (1985) (Atkinson and Shiffrin, Eliot, Gagne' อ้างถึงใน วรวรรณ สังสัพพันธ์, 2540) และ Woolfolk (1995) ได้ศึกษาการเรียนรู้โดยเน้นการรับรู้และประมวลผลข้อมูล โดยพยายามอธิบายกระบวนการทางสมองที่คล้ายคลึงกับการปฏิบัติงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแผนภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการทำงานของสมอง



แผนภาพที่ 2.2 กระบวนการประมวลผลสารของมนุษย์ (Woolfolk, 1995)

กระบวนการทำงานของสมอง ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นกระบวนการรับสารข้อมูลและบันทึกสารข้อมูลด้วยประสาทสัมผัส จากนั้นสมองจะจัดกระทำกับข้อมูลแล้วเข้าสู่ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของการเก็บจำสารข้อมูลไว้ชั่วคราว และมีการจัดกระทำกับ ข้อมูลและจัดเก็บอย่างเป็นระบบที่ครอบคลุมขึ้นแล้วเข้าสู่ส่วนที่ 3 เป็นหน่วยเก็บจำถาวร ซึ่งกระบวนการในขั้นตอนนี้สอดคล้องกับความสามารถการประมวลผลข้อมูลของ Sternberg (1986) ที่กล่าวว่าเมื่อประมวลผลข้อมูลแล้ว จะเก็บสารข้อมูลนั้นไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น จากนั้นนำเข้าสู่หน่วยความจำถาวร และทั้งหมดนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของหน่วยควบคุมกระบวนการทั้งระบบ (Executive Control Processes) และพร้อมที่จะดึงมาใช้เมื่อต้องการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ส่วนที่ 1 กระบวนการรับสารข้อมูล (Sensory memory storage)

2.1.1.1 การรับและการบันทึกข้อมูลด้วยประสาทสัมผัส

การรับข้อมูลด้วยประสาทสัมผัส (Sensory Register) เป็นการเข้ารหัสบันทึกสารโดยอวัยวะสัมผัสจะเก็บสารข้อมูลซึ่งเป็นข้อมูลดิบไว้ชั่วคราวไว้ในหน่วยบันทึก ทำให้รู้สึกว่ามีบางสิ่งบางอย่างเข้าไปในหัวแต่ยังไม่รู้ความหมาย เช่น การได้ยิน การเห็น การสัมผัส จากสิ่งเร้าภายนอก สิ่งเร้ามีลักษณะเหมือนสารที่เข้าไปจะคงอยู่ในโครงสร้างนี้ประมาณครึ่งวินาที ถ้าหากสารข้อมูลนั้นมีมากสมองจะเลือกรับรู้ (perception) และใส่ใจ (attention) เฉพาะข้อมูลบางส่วน สารข้อมูลที่สำคัญจะถูกคัดเลือกเพื่อส่งผ่านไปยังกระบวนการประมวลผลข้อมูล และการจำต่อไป

นักจิตวิทยาทำการศึกษารับข้อมูลด้วยประสาทสัมผัสไว้ 2 ลักษณะ คือ การบันทึกสารข้อมูลด้วยประสาทตา (iconic memory) และการบันทึกสารข้อมูลด้วยประสาทหู (echoic memory)

ในส่วนของการบันทึกข้อมูลด้วยประสาทตา Sperling (1960 อ้างถึงในประสาท อิศระปริดา, 2538) ได้ทดลองการบันทึกสารข้อมูลด้วยประสาทตา เขาได้ให้ผู้ถูกทดลองดูตัวอักษร 12 ตัว ในระยะเวลาที่สั้นมาก คือ ประมาณ 1 ใน 20 วินาที แล้วให้ผู้ถูกทดลองบอกว่าเห็นตัวอักษรอะไรบ้างให้ตอบมาให้หมด พบว่า ผู้ถูกทดลองเห็นตัวอักษรแค่ 4 – 5 ตัวเท่านั้น Sperling เรียกวิธีนี้ว่าเทคนิคการรายงานสิ่งที่เห็นแบบทั้งหมด (whole – report technique) หลังจากนั้นเขาได้ทดลองโดยให้ผู้ถูกทดลองรายงานสิ่งที่เขาบันทึกด้วยประสาทตาทีละส่วน (partial – report technique) ขั้นตอนสำคัญในการทดลองนี้คือ เริ่มแรก ผู้ถูกทดลองจะเห็นตัวอักษรทั้ง 12 ตัว ที่ฉายให้ดูเพียงแว็บหนึ่ง หลังจากนั้นก็มีเสียงสัญญาณดังขึ้นเสียงนี้มี 3 ระดับ คือ สูง กลาง ต่ำ ถ้าเสียงสูงให้ตอบว่าแถบบนมีอักษรอะไรบ้าง ถ้าเป็นเสียงกลางให้ตอบว่า แถวกลางมีอักษรอะไรบ้าง และถ้าเป็นเสียงต่ำให้ตอบว่าอักษรแถวล่างมีอะไรบ้าง ผลการทดลองพบว่า ผู้ถูกทดลองสามารถที่จะระลึกสารข้อมูลที่บันทึกโดยตาทีละส่วนได้มากกว่าเทคนิคการรายงานแบบทั้งหมด

1.1.1.2 การแปลความหมายและการประมวลผล

ข้อมูลดิบหรือสารข้อมูลจากการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสที่ยังไม่ได้แปลความหมายนั้น จะแปลความหมายโดยกระบวนการรับรู้ (perception) และประมวลผลข้อมูล (information processing) ส่วนหนึ่งแปลผลและประมวลผลมาจากความจริงที่ได้รับโดยตรง บางส่วนอาจแปลความหมายและประมวล

ผลมาจากการจัดระเบียบข้อมูลโดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมของแต่ละบุคคลมีอยู่ การประมวลผลข้อมูลตามกระบวนการความรู้ แบ่งเป็น 2 แนวคิด คือ

1) การประมวลผลข้อมูลที่เริ่มจากส่วนรวมหรือจากล่างขึ้นบน (bottom – up processing) เช่น การที่เห็นข้างแล้วรู้ว่าคือข้าง ก็เพราะเริ่มต้นด้วยการรับรู้ว่ามีวง มีขา 1 คู่ มีขา 4 ขา ... ซึ่งเป็นการเริ่มจากส่วนย่อยๆ แล้วจึงสรุปรวมว่าคืออะไร

2) การประมวลผลข้อมูลโดยพิจารณาจากภาพรวมไปสู่ส่วนย่อยหรือพิจารณาจากบนสู่ล่าง (top – down processing) การที่จะรู้ว่าสิ่งที่พบเห็นคืออะไร ไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ลักษณะย่อยทุกอย่างของสิ่งเรานั้น แต่จะอาศัยความรู้ที่มีอยู่ประกอบกับสิ่งรอบข้าง (context) ของสิ่งนั้นช่วยแปลความหมายเป็นส่วนรวมก่อนที่จะไปพิจารณาในรายละเอียด เช่น นายพรานที่เข้าไปในป่าเพื่อล่าสัตว์ เมื่อเขาเห็นสัตว์ตัวหนึ่งกำลังกระโดดอยู่หลังพุ่มไม้ เขาเห็นเพียงแว็บเดียวก็รู้ได้ว่านั่นคือกระต่าย

1.1.1.3 ความใส่ใจ

สิ่งเร้าที่เราสัมผัสโดยประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันมากมาย ไม่ว่าจะเป็นเสียง (sound)

กลิ่น (smell) หรือความรู้สึกจากการสัมผัสด้วยผิวหนัง เราไม่อาจรับรู้สิ่งเร้าในเวลาเดียวได้ทั้งหมด การใส่ใจของคนเรามีข้อจำกัดมาก เราเลือกใส่ใจเฉพาะสิ่งเร้าบางอย่าง และละเลยที่จะใส่ใจสิ่งเร้าอื่น ๆ สิ่งเร้าที่เราใส่ใจเท่านั้นที่จะถูกนำมาขบคิดและจดจำ

อย่างไรก็ตาม เราจะสามารถใส่ใจสิ่งต่างๆ 2 สิ่งได้พร้อมๆ กัน เฉพาะเมื่องานที่ทำอยู่อย่างใดอย่างหนึ่งนั้น เรามีความชำนาญจนสามารถทำงานนั้นได้โดยอัตโนมัติแล้ว (woolfolk, 1995)

ขั้นต่อมาหลังจากประมวลผลแล้ว ข้อมูลจะถูกส่งเก็บไว้ในส่วนการเก็บจำชั่วคราว และในหน่วยความจำถาวร

2.1.2 ส่วนที่ 2 ส่วนของการเก็บจำชั่วคราว (Temporary Storage)

ส่วนนี้จะเป็นส่วนของโครงสร้างเก็บจำระยะสั้น (Short - Term Memory) อยู่ระหว่างโครงสร้างรู้สึกสัมผัสกับโครงสร้างเก็บจำระยะยาว เรียกว่า หน่วยปฏิบัติการ (Working Memory) มีหน้าที่จัดกระทำกับสิ่งเร้าหรือข้อมูลที่รับเข้ามา หรือเป็นศูนย์กลางของการประมวลผลข้อมูล

เมื่อสิ่งเร้าหรือข้อมูลเข้ามาถึงโครงสร้างเก็บจำระยะสั้นโดยผ่านโครงสร้างรู้สึกสัมผัส จะมีการปฏิบัติงานในโครงสร้างเก็บจำระยะสั้น โดยดึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมในโครงสร้างเก็บจำระยะยาวมาประมวลกับข้อมูลที่รับเข้ามาใหม่

ในโครงสร้างเก็บจำระยะสั้นนั้นจะมีกระบวนการควบคุมซึ่งทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล ควบคุมกิจกรรมการคิด กำหนดกลวิธีในการแก้ปัญหา ประเมินและคัดเลือกกลวิธีที่ดีที่สุด ประเมินกระบวนการแก้ปัญหา จัดกระทำกับข้อมูล จัดระบบ และทบทวนข้อมูล ดึงข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมมาใช้ และตอบ

สนองต่อสิ่งแวดล้อม กระบวนการควบคุมบางกระบวนการจะปฏิบัติงานโดยอัตโนมัติ บางกระบวนการจะปฏิบัติงานควบคู่กับกระบวนการอื่น ๆ

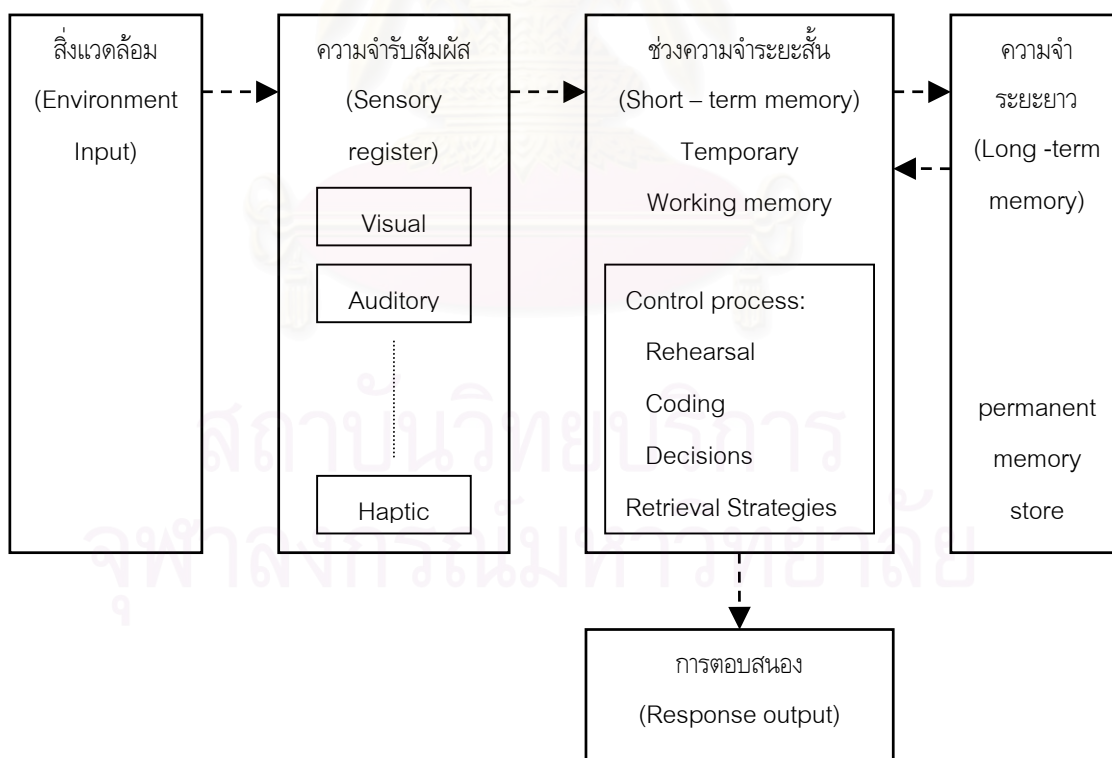
ข้อมูลจะคงอยู่ในโครงสร้างนี้ครั้งละ 5 - 9 หน่วย หรือ 7 ± 2 หน่วย และคงอยู่ประมาณ 20 - 30 วินาที และถ้ามีการทบทวนข้อมูล จะทำให้ข้อมูลคงอยู่นานกว่า 30 วินาที การทบทวนทำให้ข้อมูลเดินทางจากโครงสร้างเก็บจำระยะสั้นไปสู่โครงสร้างเก็บจำระยะยาว

3 ส่วนที่ 3 ส่วนเก็บจำถาวร (Permanent Storage)

สารข้อมูลจากหน่วยเก็บจำชั่วคราวที่มีคุณค่าบางส่วน จะถูกส่งไปยังหน่วยเก็บจำระยะยาว(Long - Term Memory) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ข้อมูลคงอยู่ถาวรหรือเป็นบริเวณที่ข้อมูลเข้าไปอยู่นานกว่า 30 วินาที และมีศักยภาพในการเก็บจำข้อมูลได้อย่างไม่มีขอบเขตจำกัด ข้อมูลความรู้ที่ถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยเก็บจำระยะยาวจะมีลักษณะการคือลบทิ้งไม่ได้โดยง่ายนอกจากได้รับบาดเจ็บหรือโรคภัยทางสมอง

เมื่อเราต้องการสารข้อมูลนี้ บางครั้งพบว่าอยู่ในระดับบนของจิต (conscious) คือระลึกได้

ทันที แต่บางครั้งพบว่าข้อมูลบางอย่างอยู่ในระดับล่างของจิต (unconscious) ซึ่งยากที่จะระลึกหรือรู้พื้นออกมา สารข้อมูลในส่วนนี้จะถูกเรียกออกมาใช้โดยส่งย้อนไปยังหน่วยเก็บจำชั่วคราว และจะเกิดปฏิบัติการจัดกระทำข้อมูลในหน่วยการจำนี้ ดังแผนภาพที่ 2.3



แผนภาพที่ 2.3 รูปแบบการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลของระบบความจำ ตามแนวคิดของ แอคคินสัน และซีฟฟิน (อ้างถึงใน Reed, 1996)

ข้อมูลความรู้ที่จัดเก็บในความจำระยะยาวสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลหรือความรู้เชิงเนื้อหา (Declarative Knowledge) และข้อมูลหรือความรู้เชิงกระบวนการ (Procedure Knowledge) (Reed, 1996)

2.1.3.1 ข้อมูลหรือความรู้เชิงเนื้อหา เป็นข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความหมาย หรือลักษณะของสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ตั้งแต่เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนถึงสาระสำคัญทางวิชาการ สโนว์และลัชแมน (อ้างถึงใน กรมวิชาการ, ม.ป.ป.: 28) อธิบายว่า ความรู้เชิงเนื้อหาจะจัดเก็บในลักษณะของเครือข่ายความหมายทางภาษา หรือระบบที่ประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยข้อมูลหรือหน่วยความรู้ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรม รูปร่างลักษณะของสิ่งของ ลำดับของเหตุการณ์ และความทรงจำด้านประสาทสัมผัส เป็นต้น

2.1.3.2 ข้อมูลหรือความรู้เชิงกระบวนการ เป็นความรู้เกี่ยวกับการกระทำและการปฏิบัติการ ทักษะและทักษะเฉพาะ รวมทั้งการตอบสนองแบบอัตโนมัติ

ส่วนประกอบของกระบวนการทางสมองทั้ง 3 ส่วนที่กล่าวมาแล้วนี้ อยู่ภายใต้การควบคุมของหน่วยควบคุม (Executive Control Processes) ซึ่งทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง และให้คำแนะนำในกระบวนการทั้งหมด เริ่มตั้งแต่การรับข้อมูล การเข้ารหัส การแปลผล การประมวลผล จนกระทั่งถึงการเรียกข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว

อย่างไรก็ตาม การประมวลผลข้อมูลในระยะเริ่มแรกเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ต้องใช้ความพยายามมาก แต่เมื่อปฏิบัติสิ่งนั้นนาน ๆ จะเกิดความชำนาญจนสามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นอัตโนมัติ ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า การประมวลผลอย่างอัตโนมัติ (Automatized Information Processing)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ (Automatized Information Processing)

การอ่านหนังสือของผู้ใหญ่จะมีความเป็นอัตโนมัติหรือทำให้เป็นอัตโนมัติได้ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อเราอ่านหนังสือพิมพ์หรือบทความในนิตยสาร เราสามารถเข้าใจได้ไม่ยาก เราสามารถรวบรวมข้อเท็จจริงใหม่และแนวความคิดในบทความ โดยไม่ต้องสนใจวิธีอ่านออกเสียงคำ การเรียบเรียงคำในประโยค และอื่น ๆ เหมือนตอนที่เรายังเรียนอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเพราะเราผ่านกระบวนการพื้นฐาน เช่น การเข้ารหัสคำ การคำนวณความหมายของคำ และอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเข้าใจส่วนสำคัญของข้อความเหล่านั้นมาแล้ว ตัวอย่างความเป็นอัตโนมัติอื่น ๆ เช่น

ในขณะที่เราขับรถ เราสามารถที่จะฟังเพลง พุดคุย และคิดเกี่ยวกับกิจกรรมอื่น ๆ ได้อีก นั่นเพราะ เราขับรถมานานแล้วจนการขับรถกลายเป็นการปฏิบัติอย่างอัตโนมัติไป

การใช้คำ ถ้าเรารู้จักคำแล้ว เราก็ไม่ได้สนใจการประมวลผลคำ แต่จะจดจ่อไปที่การตอบโต้ที่เป็นประโยชน์ เพราะการใช้คำนั้น กลายเป็นอัตโนมัติไปแล้ว

การพิมพ์ดีด เมื่อเริ่มเรียนพิมพ์เราไม่สามารถที่จะพิมพ์ได้โดยไม่ดูแป้นพิมพ์ ในระยะแรกเราจะ พิมพ์ได้ช้า เพราะเราจะตั้งใจดูแป้นเพื่อให้แน่ใจว่าเราพิมพ์อย่างถูกต้อง แต่เมื่อพิมพ์ได้อย่างชำนาญมากขึ้น เราไม่ต้องตั้งใจมากเหมือนตอนแรก แต่เราสามารถพิมพ์ได้ราวกับเห็นตำแหน่งของตัวอักษรในแป้นพิมพ์ และพิมพ์ได้อย่างอัตโนมัติ

จะสังเกตเห็นว่า กระบวนการดังกล่าวนี้ เริ่มจากการประมวลผลที่จิตสำนึก การใช้ความพยายาม และการควบคุม ซึ่งกลายมาเป็นสิ่งที่ไม่ต้องพยายาม การประมวลผลเกิดที่จิตใต้สำนึก และเกิดความเป็นอัตโนมัติ กล่าวโดยสรุป ความเป็นอัตโนมัติจะแสดงให้เห็นการปฏิบัติการของสติปัญญา หรือทักษะปฏิบัติการที่ว่องไวรวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำด้วยการฝึกทักษะ

ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ เป็นการพิจารณาทั้งความเร็วและความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล Walter Schneider และ Richard Shiffrin (1977 อ้างถึงใน Sternberg, 1986) อ้างถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้อง 2 กระบวนการ คือ กระบวนการการประมวลผลข้อมูลที่จำกัด (controlled processing) และความคล่องในการประมวลผลข้อมูล (automatic processing) ดังนี้

การประมวลผลข้อมูลจำกัด จะเป็นการประมวลผลข้อมูลที่

- 1) ค่อนข้างช้า
- 2) เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
- 3) ใช้ความพยายามมาก
- 4) อยู่ในขอบเขตข้อจำกัดของความจำระยะสั้น
- 5) ต้องการการฝึกฝนน้อยหรือไม่ต้องฝึกฝนก็ได้

ส่วนความคล่องในการประมวลผลข้อมูลนั้น จะเป็นการประมวลผลที่

- 1) ค่อนข้างเร็ว
- 2) มีการประมวลผลได้ครั้งละหลายกระบวนการ
- 3) ใช้ความพยายามน้อย
- 4) ไม่มีข้อจำกัดเนื่องจากความจำระยะสั้น
- 5) ส่วนใหญ่จะกระทำที่จิตใต้สำนึก
- 6) ต้องการการฝึกฝนเพื่อพัฒนา เช่น การอ่าน การเล่นเปียโน การพิมพ์ และการขับรถ

เป็นสิ่งที่ใช้กระบวนการควบคุมมากในตอนแรก แต่เมื่อผ่านไปจะเป็นการใช้กระบวนการที่เป็นอัตโนมัติ

การใช้กระบวนการประมวลผลข้อมูลจากกระบวนการควบคุมสู่กระบวนการที่เป็นอัตโนมัติ เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการประมวลผลระหว่างระบบประสาทและระบบอัตโนมัติ (Sternberg, 1986)

การแลกเปลี่ยนข้อมูลในการประมวลผลระหว่างระบบประสาทและระบบอัตโนมัติ แบ่งแยกอย่างเห็นได้ชัดในกลุ่มผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและกลุ่มที่เรียนรู้ได้ช้า กลุ่มผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว จะใช้ความพยายามเพียงเล็กน้อยในการเรียกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาใช้ในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และแก้ปัญหาทางานหรือสถานการณ์ที่พวกเขายังไม่เคยเจอมาก่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่กลุ่มที่

เรียนรู้ได้ช้า จะทำการเรียกข้อมูลได้ยากกว่า แต่พวกเขาสามารถฝึกให้มีความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติให้สูงขึ้นได้ โดยใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ที่มีความเฉพาะเจาะจง

การวัดความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติของบุคคล เป็นการวัดความสามารถในการปฏิบัติงานชนิดใดก็ได้ที่ต้องใช้ระบบการประมวลผลที่ซับซ้อน (Sternberg, 1990) เช่น

1) ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขให้ได้ก่อนว่าชุดตัวเลขนั้นเรียงกันอย่างไร จากนั้นหาคำตอบว่าตัวเลขถัดไป หรือที่เว้นว่างไว้ เป็นตัวเลขหรือจำนวนอะไร ซึ่งชุดอนุกรมแต่ละชุดจะมีกฎเกณฑ์ต่างๆ กันไป

2) ความสามารถด้านตัวเลข เป็นความสามารถเกี่ยวกับการมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวเลข จากการจัดเรียงจำนวนตัวเลขในลักษณะต่างๆ

3) ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ เป็นความสามารถในการบ่งบอกถึงความมากกว่า หรือน้อยกว่าของจำนวน กลุ่มของจำนวน ความสามารถในการเปรียบเทียบ และแก้ปัญหาในเชิงปริมาณตัวเลขได้

4) ความสามารถด้านการคำนวณ เป็นความสามารถในการจัดกระทำกับตัวเลข เช่น การบวก ลบ คูณ หาร มีความแม่นยำ คล่องแคล่ว รวดเร็วและถูกต้อง

5) ความสามารถการลงสรุป เป็นการสรุปที่ใช้เหตุผลทางภาษา โดยอาศัยโครงสร้างทางด้านตรรกวิทยา เป็นการหาข้อยุติที่คำนึงถึงความเป็นจริง และสมเหตุสมผลตามเงื่อนไขของข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ โดยข้อความที่กำหนดให้พิจารณา อาจจะมีเหตุผลเดียว หรืออาจจะมีทั้งเหตุผลใหญ่และเหตุผลย่อยก็ได้

6) ความสามารถด้านภาษา เป็นการวัดสมรรถภาพการเข้าใจความหมายของภาษาพูด ภาษาเขียน อ่านจับใจความสำคัญ แปรความ ตีความ และวิเคราะห์ความสำคัญของข้อความต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.1 ความหมายเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นักการศึกษา และนักจิตวิทยา ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

Watson และ Glaser (1964) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดประกอบด้วย ทักษะ ความรู้ และทักษะ โดยที่ทักษะ หมายถึง ทักษะต่อการแสวงหาความรู้ และยอมรับการแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง แล้วใช้ความรู้ด้านการอนุมาน การสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไป โดยตัดลอกจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผลสอดคล้องกับหลักตรรกวิทยา ตลอดจนทักษะในการใช้ทักษะและความรู้ดังกล่าวมาประเมินและตัดสินความถูกต้องของข้อความ

Ennis (1985) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการประเมินความถูกต้องเหมาะสมของข้อความ โดยให้ความหมายเชิงปฏิบัติการว่า เป็นกระบวนการตัดสินอย่างมีเหตุผล ใช้ความคิดที่ไตร่ตรอง ก่อนที่จะเชื่อถือ หรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

Good (1973) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดซึ่งดำเนินตามหลักของการประเมินอย่างรอบคอบต่อข้ออ้างและหลักฐานเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้อย่างแท้จริง ตลอดจนการพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และการใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

Norris (1985) ได้กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย ทักษะ (Attitudes) ที่แสดงถึงความสนใจในการแสวงหาความรู้ ตลอดจนมีนิสัยในการค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง ความรู้ (Knowledge) ที่แสดงถึงความสามารถในการอนุมาน (inference) การสรุปใจความสำคัญ (abstraction) และการสรุปเป็นกรณีทั่วไป (generalization) โดยพิจารณาจากหลักฐานและการใช้ตรรกวิทยา และทักษะ (Skill) ที่แสดงถึงความสามารถที่จะนำทั้งทัศนคติและความรู้ดังกล่าวข้างต้นไปประยุกต์ใช้พิจารณาตัดสินปัญหา สถานการณ์ ข้อความหรือข้อสรุปต่าง ๆ ได้

จากนิยามดังกล่าวอาจสรุปนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับสิ่งที่คิดหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยพิจารณาจากหลักฐานหรือข้อมูลที่ปรากฏ และใช้ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ของตนเองประกอบกับการใช้หลักตรรกวิทยาในการตัดสินเพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล

3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดที่มีความซับซ้อนและมีความสำคัญยิ่งในปัจจุบัน จากการศึกษาเอกสาร พบว่า มีผู้เสนอแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายแนวทาง ในที่นี้ขอนำแนวคิดทฤษฎีทางสมมติที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาเสนอโดยสรุป ดังนี้

3.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางเซวาร์ปัญญาของ Piaget

Piaget (1970) เน้นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กกว่ามีการปรับตัวและการแปลความหมายของสิ่งของและเหตุการณ์ในสิ่งแวดล้อมของตนด้วยวิธีการใด โดย Piaget มีแนวคิดที่ว่า เซวาร์ปัญญาเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งทางชีวภาพและทางสังคม ส่วนพัฒนาการทางเซวาร์ปัญญาเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) อย่างต่อเนื่องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวตั้งแต่เกิดการมีปฏิสัมพันธ์นี้ทำให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุล (equilibrium) ระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อมภายนอก รวมทั้งกระบวนการคิดของคน โมเดลการคิดของ Piaget ประกอบด้วยโมโนทัศน์ที่สำคัญอยู่ 2 โมโนทัศน์ ได้แก่ การดูดซึมเข้าโครงสร้าง (Assimilation) ซึ่งหมายถึง การตีความหรือการรับเอาข้อมูลจากภายนอกเข้าสู่โครงสร้างทางความคิด โดยอาศัยความรู้หรือวิธีการที่มีอยู่แล้ว และการปรับโครงสร้าง (Accommodation) ซึ่งหมายถึง การที่เราสังเกตคุณสมบัติตามความเป็นจริงของวัตถุหรือสิ่งแวดล้อม แล้วปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับความเป็นจริงนั้น ดังนั้นการดูดซึมเข้าโครงสร้างจึงเป็นกระบวนการปรับสิ่งแวดล้อมภายนอกให้เข้ากับโครงสร้างทางความคิดของเรา และการปรับโครงสร้างจึงเป็นการปรับโครงสร้างทางความคิดของเราให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

ความคิดความเข้าใจที่เกิดจากกระบวนการดูดซึมเข้าโครงสร้าง และกระบวนการปรับโครงสร้าง เรียกว่า โครงสร้างความคิด โครงสร้างความคิดจะมีการปรุงแต่งอยู่เสมอเพื่อให้คนเกิดภาวะสมดุลทางความคิด ดังนั้นถ้าบุคคลได้พบกับข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้ง คำถาม หรือเกิดปัญหาขึ้น บุคคลก็จะอยู่ในภาวะไม่สมดุล (disequilibrium) จึงจำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างความคิดใหม่ เพื่อให้เกิดความสมดุล (equilibrium) ขึ้น คนเราใช้กระบวนการทั้งสองนี้ในการสร้างระบบความคิดอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกรอบตัวได้ โดยที่กระบวนการปรับตัวดังกล่าวทำให้พัฒนาการความสามารถทางสมมติของมนุษย์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า ขั้นตอนพัฒนาการ (Stage of Development) ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับ และพัฒนาการในขั้นต้นก็จะเป็นพื้นฐานของพัฒนาการในขั้นสูงต่อไปเรื่อยๆ ทั้งในลักษณะกระโดดข้ามและภายในขั้นพัฒนาการ ในขั้นของพัฒนาการมนุษย์จะมีการตีความหมายของความเป็นจริง (Reality) ตามระดับขั้นของความสามารถทางจิตใจใน 4 ขั้นต่อไปนี้

1) **ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage)** เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นแรก เริ่มตั้งแต่วัยทารกแรกเกิดถึง 2 ปี เป็นระยะที่เด็กกำลังเรียนรู้ความสัมพันธ์ของประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวกับสิ่งแวดล้อม เด็กมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการกระทำ และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการกระทำและการเคลื่อนไหว และเรียนรู้จากสิ่งรอบตัวเฉพาะที่เขาสามารถใช้ประสาทสัมผัสได้ ดังนั้นระดับสติปัญญาในขั้นนี้จึงหมายถึงความสามารถของสติปัญญาในระดับที่แสดงออกมาด้วยการกระทำเปรียบได้กับภาพยนตร์แบบสโลว์โมชั่นซึ่งภาพทั้งหมดจะถูกปรากฏให้เห็นปะติดปะต่อกันโดยมิใช่เห็นเป็นภาพรวมเพียงภาพเดียว ถ้าไม่ได้ดูในลักษณะที่ต่อเนื่องกันไปก็ยากที่จะทำความเข้าใจได้ นอกจากนี้ความคิดของเด็กในพัฒนาการขั้นนี้ใช้สัญลักษณ์น้อยมาก

2) **ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational State)** เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาในวัยประมาณ 2 - 7 ปีเด็กจะเริ่มเรียนรู้การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ เพื่อแสดงถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ แต่ยังคงขาดหลักเกณฑ์ในการนำไปใช้ปฏิบัติ ความคิดของเด็กในวัยนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) พัฒนาการด้านการคิดยังไม่สมเหตุสมผล การตัดสินใจต่าง ๆ ตามสภาพที่รับรู้ หรือมองเห็นในขณะนั้นเท่านั้น

3) **ขั้นปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (Concrete Operational State)** เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาในวัยประมาณ 7 - 12 ปี เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพแทนในใจได้ มีความสามารถในการจัดจำแนก (Classify) ความสามารถในการประมาณ (Conserve) ความสามารถในการจัดลำดับของ (Order) ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมในอดีตและอนาคตด้วยการใช้สัญลักษณ์สื่อความหมาย (Symbolically represent) ความสามารถเชิงสังคมสื่อสาร (Communicate socially) ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง มีทักษะในการใช้คำพูดเพื่ออธิบายให้เห็นโครงสร้างทางความคิดของตน (Cognitive structure)

4) **ขั้นปฏิบัติการด้วยนามธรรม (Formal Operational State)** เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาในเด็กอายุ 12 ปีขึ้นไป จัดเป็นพัฒนาการขั้นสุดท้าย โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กจะอยู่ในลักษณะที่มีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ และมีการใช้เหตุผลประกอบ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ตลอดจนหลักตรรกศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังเข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคม ทดสอบข้อสมมติฐานและข้อพิสูจน์ต่าง ๆ ได้

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของเพียเจต์อธิบายพัฒนาการของการคิดหรือปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพัฒนาการทางการคิดอาศัยเงื่อนไขที่สำคัญ 3 ประการ คือ วุฒิภาวะ ประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม ซึ่งเพียเจต์มีทัศนะว่าการคิดหรือกระบวนการทางปัญญาของมนุษย์เป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้โครงสร้างทางความคิดของมนุษย์ได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเป็นลำดับ

3.2.2 ทฤษฎีทางสติปัญญาของ Guilford

Guilford (1967) นักจิตวิทยาในกลุ่มจิตมิติซึ่งเชื่อว่าความสามารถทางสมองนั้นสามารถปรากฏได้ในลักษณะของการปฏิบัติงานตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ในลักษณะของความสามารถด้านต่าง ๆ ที่เรียกว่าองค์ประกอบ และสามารถประเมินความสามารถนี้ได้ด้วยแบบสอบที่เป็นมาตรฐาน Guilford ได้เสนอโครงสร้างทางสติปัญญา โดยอธิบายว่า ความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยสามมิติ คือ มิติด้านเนื้อหา (contents) มิติด้านวิธีการ (Operations) และมิติด้านผลผลิต (Products) ทั้งสามมิติประกอบกัน

เข้าเป็นหน่วยจุลภาคจำนวน 150 หน่วย แต่ละหน่วยมี 3 มิติ Guilford ได้อธิบายว่า เมื่อบุคคลพบกับปัญหาจากสิ่งแวดล้อม บุคคลจะทำความรู้จักกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของปัญหาและสภาพที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยการแปลงรูปให้เข้ากับที่มีอยู่ในส่วนของความจำซึ่งบางครั้งอาจมีการแก้ไขข้อมูลก่อนจากนั้นจะประเมินกลั่นกรองเพื่อแยกประเภทข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาและหาทางออกของปัญหา ซึ่งในปัญหาหนึ่ง ๆ อาจมีทางออกหลายทาง โดยที่ในกระบวนการแก้ปัญหาหนึ่งนี้อาจจะใช้การคิดทั้งแบบเอกนัยและอเนกนัยสลับกันตามลักษณะของปัญหาว่าต้องการคำตอบแบบใด นอกจากนี้ Guilford ยังได้อธิบายรูปแบบของการคิดแก้ปัญหาโดยทั่วไปว่า เป็นกระบวนการของความสามารถทางสมองด้านการจำ (memory) การรู้และความเข้าใจ (cognitive) การคิดแบบอเนกนัย (divergent thinking) การคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) และการประเมินค่า (evaluation) ความสามารถทั้ง 5 อย่างนี้จะปฏิบัติกรร่วมกัน

3.2.3 ทฤษฎีองค์ประกอบทางสติปัญญาด้านความรู้ของ Bloom

Bloom (1961) มีความเชื่อว่าสมรรถภาพทางความคิดของคนเราแยกย่อยและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยอาศัยพฤติกรรมทางความคิดเป็นพื้นฐาน สมรรถภาพทางความคิดแสดงออกได้โดยพฤติกรรมที่เกิดขึ้นง่ายไปสู่พฤติกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และมีลักษณะที่รวมเอาพฤติกรรมตอนต้นเอาไว้ด้วย ซึ่งแบ่งออกได้เป็นขั้นตอนตามลำดับดังนี้ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า กล่าวคือ โดยทั่วไปแล้ว ปัญหาที่สามารถตอบได้โดยอาศัยความรู้ความจำ จะเป็นปัญหาที่ตอบได้ง่ายกว่าปัญหาที่ต้องอาศัยความเข้าใจ ในทำนองเดียวกันปัญหาที่อาศัยความเข้าใจจะเป็นปัญหาที่ตอบได้ง่ายกว่าปัญหาที่อาศัยการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และที่ยากยิ่งไปกว่าการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ คือ ปัญหาที่ต้องใช้ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ส่วนการตัดสินใจประเมินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งนับเป็นทักษะทางสติปัญญาที่ต้องอาศัยความสามารถขั้นสูงสุด รายละเอียดสรุปได้ ดังนี้

1) ความรู้ เป็นลำดับขั้นต่ำสุดขององค์ประกอบของสติปัญญาด้านความรู้ ประกอบไปด้วยความสามารถในการระลึกและจำความรู้ขั้นๆ ได้ การให้ความหมาย การจัดลำดับ หมวดหมู่ การบอกกฎเกณฑ์ หลักการ หรือทฤษฎีได้

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจความหมาย และจุดประสงค์ของเนื้อหาความรู้ขั้นๆ ความสามารถในการแปลความและการขยายความ

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการจดจำของข้อมูลต่าง ๆ และนำความเข้าใจไปใช้ในสถานการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเนื้อหาความรู้ใดความรู้หนึ่ง ออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ และสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบย่อย ๆ ทั้งหมดนั้น รวมถึงลักษณะการจัดเข้าเป็นระบบของส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านั้นด้วย

5) การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบย่อย ๆ ทั้งหมดให้รวมเข้าเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ รวบรวมและจัดระบบระเบียบของส่วนประกอบทั้งหลายให้อยู่ในรูปลักษณะที่เป็นที่เข้าใจชัดเจนขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการสังเคราะห์เป็นพฤติกรรมเกื้อหนุนและส่งเสริมต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยตรง

6) การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตัดสินประเมินค่าความคิด ผลงาน คำตอบหรือวิธีการต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการใช้ความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ประสมประสานกัน เพื่อพัฒนาเกณฑ์ในการประเมินค่าสิ่งต่าง ๆ

3.2.4 ทฤษฎีการคิดวิจารณ์ของ Ennis

Ennis (1985) ได้กำหนดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น 4 กลุ่ม คือ

1) ความสามารถในการนิยามและทำให้กระจ่างชัด (clarity - related abilities) ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการถามได้ตรงประเด็น (focusing on a question) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง

(analyzing argument) การถามและตอบคำถามได้ชัดเจนและท้าทาย (asking and answering question

that clarity and challenge) การนิยามคำศัพท์และพิจารณาตัดสินคำนิยาม (defining terms and judging definitions) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (identifying assumption)

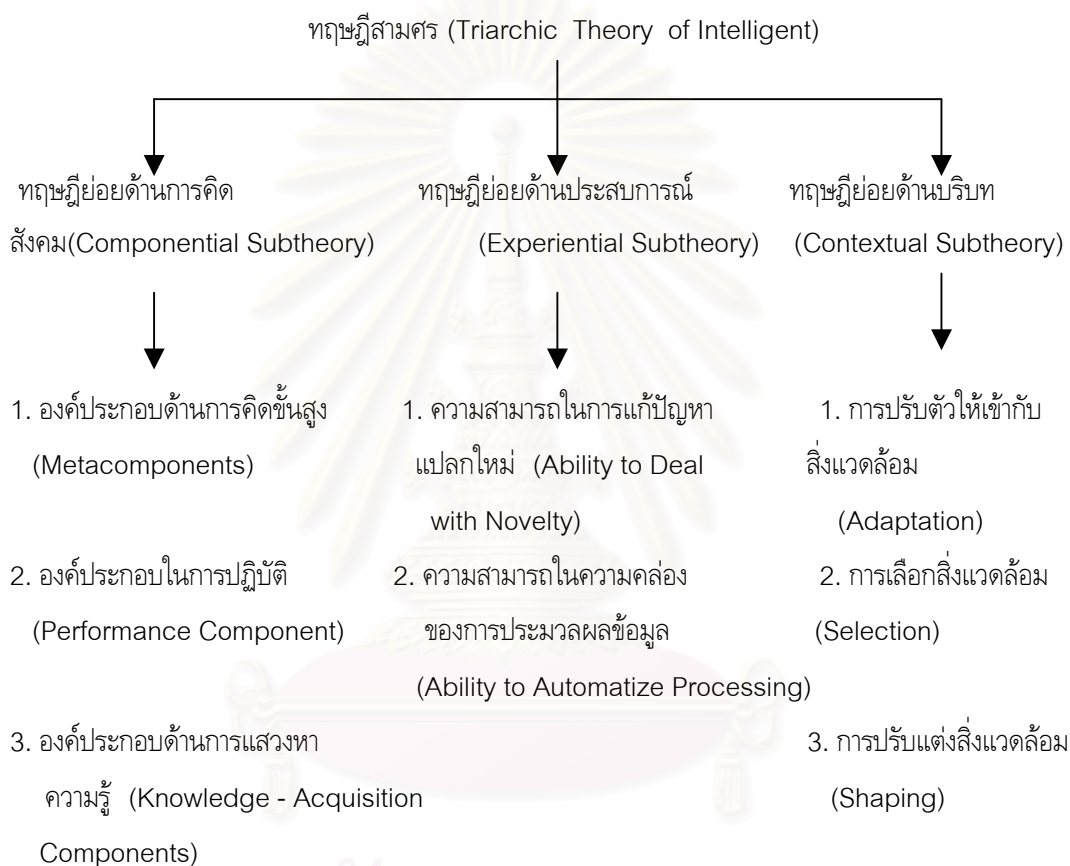
2) ความสามารถในการพิจารณาตัดสินข้อมูล (judge information) ซึ่งใช้ประกอบการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (judging the credibility of sources) การพิจารณาตัดสินการสังเกต (judging observations)

3) ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (inference - related abilities) ซึ่งประกอบด้วย การพิจารณาลงสรุปแบบนिरนัย (judging deductions) การพิจารณาลงสรุปแบบอุปนัย (judging inductions) การกระทำและตัดสินคุณค่า (making and judging value judgments)

4) ยุทธวิธีและกลยุทธ์ (strategies and tactics) ซึ่งประกอบด้วย การตัดสินใจที่จะปฏิบัติ (deciding on an action) การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (interacting with others)

3.2.5 ทฤษฎีสติปัญญาสามศร (A Triarchic Theory of Human Intelligent)

สเติร์นเบอร์ก (Sternberg, 1985) ได้เสนอทฤษฎีสติปัญญาสามศร (A Triarchic Theory of Human Intelligent) ว่า สติปัญญาประกอบด้วยความสามารถด้านการคิด (Componential) ความสามารถด้านประสบการณ์ (Experiential) และความสามารถด้านบริบทสังคม (Contextual) ดังแผนภูมิที่ 2.1



แผนภูมิที่ 2.1 โครงสร้างทฤษฎีสติปัญญาสามศรของสเติร์นเบอร์ก

โดยมีทฤษฎีย่อยอธิบายความสามารถทางปัญญา 3 ทฤษฎี ดังนี้

1) **ทฤษฎีย่อยกระบวนการคิด (Componential Subtheory)** อธิบายถึงโครงสร้างและกลไกที่อยู่เบื้องหลังพฤติกรรมทางปัญญา ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponent) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Component) และองค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition Component)

องค์ประกอบด้านการคิด (Component) เป็นกระบวนการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น (Elementary Information Process) ของสมองซึ่งกระทำต่อโครงสร้าง (Internal Representation) ของสิ่งของหรือ

สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในการรับรู้ในวิธีทางที่อาจจะเป็นการส่งผ่านข้อมูล (Translate) จากการรับรู้ไปเป็น มโนทัศน์โครงสร้างทางสมอง (Mental Representation) หรือการเปลี่ยนรูปจากมโนทัศน์โครงสร้างทาง สมองหนึ่งไปเป็นโครงสร้างมโนทัศน์ทางสมองอีกอย่างหนึ่ง หรืออาจจะเป็นการส่งผ่านจากมโนทัศน์ โครงสร้างทางสมองไปสู่การแสดงออกก็ได้ (Sternberg, 1985) ซึ่งรูปแบบของมโนทัศน์โครงสร้างทาง สมอง อาจจะเป็นรูปภาพ (Pictorial Image) ชุดของประพจน์ (Set of Propositions) สมการพีชคณิต (Algebraic Equation) หรืออื่น ๆ (Sternberge, 1986)

องค์ประกอบด้านการคิดนี้จะก่อให้เกิดปัจจัยพื้นฐานทางสมองเพื่อการแก้ปัญหาแปลกใหม่ มีความคล่องในการประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม มีการปรับแต่ง สิ่งแวดล้อมและการเลือกสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับตนเอง

จากการวิจัย พบว่า โครงสร้างทางสมองของเด็กเกี่ยวกับรูปภาพมีลักษณะเพิ่มขึ้นตามอายุ รวมทั้ง การเข้ารหัสคุณลักษณะของภาพไปยังโครงสร้างสมองของเด็กเล็กจะมีลักษณะการเข้ารหัสที่แยกคุณลักษณะ (Separate Attribute) ส่วนเด็กโตจะมีการเข้ารหัสคุณลักษณะของภาพเข้าไปในโครงสร้างสมองในลักษณะ ภาพรวม (Integrate) จึงทำให้มีการใช้เนื้อที่ในความจำระยะสั้นน้อยกว่า จึงมีการดำเนินการกระบวนการทาง สมองได้มีประสิทธิภาพกว่า (Sternberge and Rifkin, 1979) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบด้านการคิดนั้นมี คุณสมบัติ 3 ประการที่เป็นอิสระต่อกัน คือ มีช่วงระยะเวลาในการดำเนินการ (Duration) มีความซับซ้อน (Difficulty) และมีการดำเนินการ (Probability of Execution)

องค์ประกอบด้านการคิด มีรูปแบบตามหน้าที่พื้นฐานแบ่งได้ 3 ชนิด ดังนี้

1.1) องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponent) เป็นกระบวนการขั้นสูงซึ่งใช้ในการ วางแผนติดตามและการประเมินการปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการคิดสั่งการ (Executive Process) ที่ใช้ บ่งบอกองค์ประกอบด้านการคิดชนิดอื่น ๆ ว่าต้องทำอะไร และในขณะเดียวกันเป็นส่วนที่รับผลย้อนกลับจาก องค์ประกอบด้านการคิดอื่น ๆ ว่ามีปัญหาในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานนั้นๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งมีหน้าที่ รับผิดชอบในการกำหนดว่า จะอย่างไรกับงานหรือชุดของงานนั้น เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปอย่างถูกต้อง

1.2) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Performance Component) เป็นกระบวนการที่ลง มือใช้กลวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา เป็นการลงมือกระทำจริงๆ ในขณะที่องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงซึ่ง เป็น การตัดสินใจว่าต้องทำอะไร ดังนั้น องค์ประกอบด้านการปฏิบัติจึงอาจวัดได้ด้วยแบบทดสอบ แต่องค์ประกอบ ด้านการคิดขั้นสูงและองค์ประกอบด้านการปฏิบัติจะต้องเป็นกระบวนการที่ควบคู่ไปด้วยกัน เพราะ องค์ประกอบด้านการคิดขั้นสูงอย่างเดียวไม่เพียงพอในการแก้ปัญหาเพราะว่าเป็นเพียงการตัดสินใจ แต่ยังไม่ มีการปฏิบัติ และองค์ประกอบด้านการปฏิบัติจะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1.2.1) การเข้ารหัส (Encoding Components) เป็นกระบวนการที่เริ่มรับรู้และเก็บบันทึกข้อมูลใหม่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัสเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาสติปัญญา ซึ่งพบว่าคุณภาพและปริมาณของการเข้ารหัสจะค่อยๆ ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น เพราะเมื่ออายุเพิ่มขึ้นก็จะมีการใช้โครงสร้างของข้อมูล (Representation of Information) ต่างๆ บ่อยมากขึ้น และในลักษณะที่ซับซ้อน เช่น การเชื่อมโยง (Connection) ซึ่งยุ่งยากมากกว่ากระบวนการ (Combination) เป็นต้น

1.2.2) การรวมและการเปรียบเทียบ (Combination and Comparison Components) เป็นกระบวนการที่รวมหรือเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้รับเพื่อสร้างกลวิธีในการแก้ปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาข้อสรุปเชิงเหตุผล (Linear Syllogism) หรือปัญหาอุปมา - อุปไมย เป็นต้น

1.2.3) การตอบสนอง (Response Components) เป็นการแสดงถึงกระบวนการด้านการปฏิบัติในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาที่ค่าเวลาในการตอบสนอง

การพัฒนาสติปัญญาของบุคคลในการแก้ปัญหานั้น ไม่จำเป็นต้องพัฒนาในทุกๆ องค์ประกอบด้านการคิด อาจดำเนินการฝึกในองค์ประกอบด้านการคิดบางอย่างที่สำคัญก็ได้ (Sternberge, 1985) เช่น ในการฝึกความสามารถคิดแก้ปัญหาอุปมา - อุปไมย อาจฝึกเฉพาะการคิดอนุมาน (Referring) และการประยุกต์ (Apply) ก็ได้

1.3) องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge - Acquisition Components)

เป็นส่วนสำคัญของสติปัญญา ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบย่อยๆ ดังนี้

1.3.1) การเลือกเข้ารหัส (Selective Encoding) เป็นกระบวนการเลือกที่จะรับรู้และเก็บบันทึกข้อมูล

1.3.2) การเลือกรวมพจน์ (Selective Combination) เป็นกระบวนการในการรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเข้ารหัสไปเพื่อให้เกิดภาพรวมที่ยอมรับได้

1.3.3) การเลือกเปรียบเทียบพจน์ (Selective Comparison) เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลใหม่ที่ได้รับมาหรือดึงขึ้นมาไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเก่าที่มีอยู่แล้ว

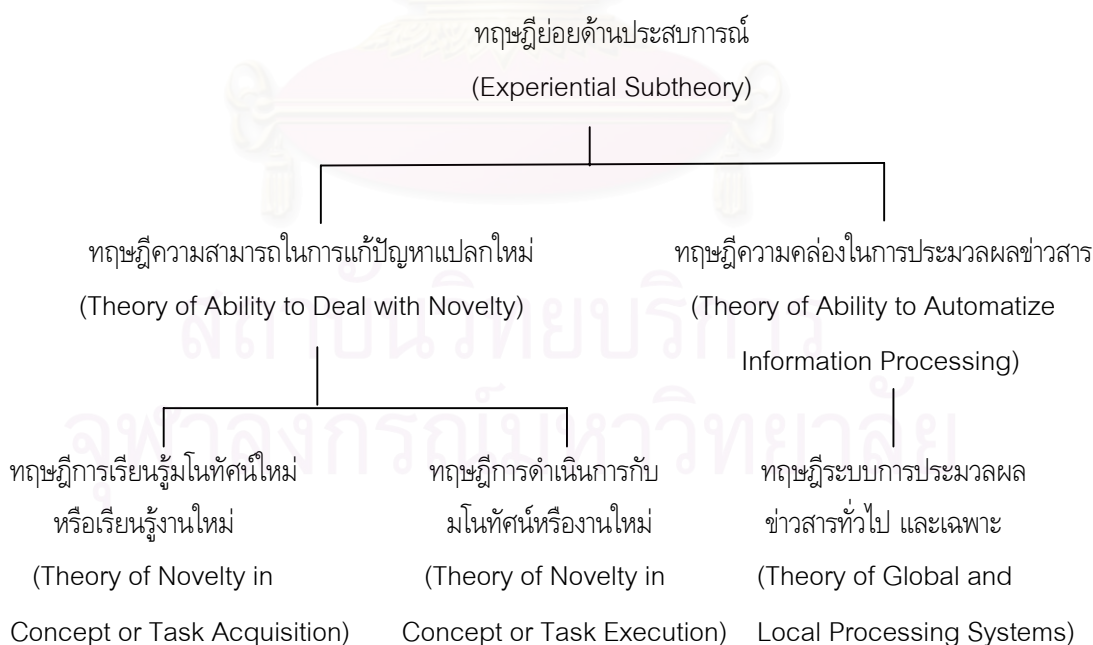
องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ สามารถวัดเพื่อตรวจสอบและพัฒนาได้จากความเข้าใจภาษา (Crystallized Intelligence : Acquisition of Verbal Comprehension) และการประมวลผลข้อมูลในการเข้าใจภาษา (Crystallized Intelligence : Theory of Information Processing in Real Time Verbal Comprehension) (Sternberge, 1986)

2) ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) เป็นการพิจารณาถึงผลของประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถทางปัญญา เพราะบุคคลใช้องค์ประกอบของการคิดกับงานแต่ละอย่างหรือแต่ละสถานการณ์

การันต์แตกต่างกันใน 2 ลักษณะ คือ การใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ (Ability to Deal with Novelty) และความสามารถในความคล่องของการประมวลผลข้อมูล (Ability to Automatize Processing) งานหรือสภาพการณ์จะกำหนดให้คนแสดงความเฉลียวฉลาดออกมาได้ดีที่สุด แต่งานหรือสภาพการณ์นั้นต้องมีลักษณะที่ค่อนข้างแปลกใหม่แต่ไม่ใช่สิ่งใหม่ทั้งหมด หรือเมื่อเขาอยู่ในกระบวนการของการปฏิบัติงานที่ต้องเป็นไปโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้การมีความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ได้ดี จะทำให้เกิดความคล่องในการประมวลผลข้อมูลที่เร็วขึ้น จะทำให้เพิ่มข้อมูลในการแก้ปัญหาได้มากขึ้น

การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์แปลกใหม่ พิจารณาจากความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ ในแง่ของการเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่หรือประเภทของมโนทัศน์ใหม่ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพราะบุคคลมีการใช้การประมวลผลข้อมูลที่แตกต่างไปจากเดิม ความสามารถในการแก้ปัญหาใหม่มีกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ การมีความเข้าใจในปัญหานั้น และการดำเนินการแก้ปัญหาตามความเข้าใจนั้น ดังนั้น ปัญหาใหม่หรือสถานการณ์ใหม่นั้น จะต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับประสบการณ์เดิมของบุคคล เพราะบุคคลต้องใช้พื้นฐานโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ในการทำความเข้าใจปัญหานั้น

การวัดความสามารถในความคล่องของการประมวลผลข้อมูล เป็นการพิจารณาความเร็วในการประมวลผลข้อมูล (Sternberge, 1986) ซึ่งบุคคลมีการประมวลผลข้อมูลอยู่ 2 ประการคือ การประมวลผลข้อมูลที่จำกัด (Controlled Processing) และความคล่องในการประมวลผลข้อมูล (Automatization)



แผนภูมิที่ 2.2 โครงสร้างทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์

3) ทฤษฎีย่อยด้านบริบทหลังคัม (Contextual Subtheory) กล่าวถึง สถิติปัญญาที่เป็นความสามารถทางสมองที่กระทำอย่างมีจุดมุ่งหมายโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม หรือเลือกสิ่งแวดล้อมที่อำนวยความสะดวกสูงสุดมากกว่าที่จะทำตามความเคยชิน หรือเพื่อปรับแต่งสิ่งแวดล้อมในขณะนั้นให้เหมาะสมกับทักษะความสนใจและค่านิยมของตนเอง

ความสามารถด้านบริบทหลังคัมพิจารณาจากกิจกรรมทางสมอง (Mental Activity) ไม่ได้พิจารณาที่กิจกรรมทางร่างกาย (Physical Activity) เช่น ในสภาพของการทำงาน บุคคลก็จะปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพการทำงาน ในกรณีที่บุคคลปรับตัวไม่ได้ ก็จะแสวงหาทางเลือกอื่นคือการเลือกงานใหม่ และในกรณีที่บุคคลไม่สามารถเลือกงานใหม่ได้ก็จะกลับมาพิจารณาปรับแต่งสภาพการทำงานให้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด เป็นต้น

ทฤษฎีย่อยที่อธิบายทฤษฎีสติปัญญาสามคัมทั้ง 3 ทฤษฎีนี้อธิบายกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเลือก และการดัดแปลงสิ่งแวดล้อมของบุคคล Sternberg เชื่อว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นการคิดที่อยู่ในส่วนที่เป็นตัวควบคุม (Metacomponent) ซึ่งควบคุมกระบวนการประมวลผลความรู้ของบุคคล และช่วยให้บุคคลดำเนินการคิดและประเมินผลที่ได้จากการคิด เป็นกระบวนการขั้นสูงที่ใช้ในการวางแผน ติดตาม และประเมินการปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการที่รับผิดชอบในการกำหนดว่าจะทำอย่างไรกับงานหรือชุดของงานนั้น เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีสติปัญญา ส่วนมากจะมีความเชื่อ (Assumption) ว่าบุคคลที่มีสติปัญญามากกว่าจะมีการคิดและการกระทำที่เร็วกว่า แต่ Sternberg (1986) พบว่าเป็นการสรุปที่เกินความเป็นจริง (Gross Over Generalization) และกรณีดังกล่าวเป็นจริงสำหรับบุคคลบางคนและองค์ประกอบการคิดบางส่วน แต่ไม่ใช่สำหรับทุกคน และทุก ๆ องค์ประกอบการคิด ในบางกรณีก็มีความกำกวมระหว่างความคิดใคร่ครวญ (Reflective) กับการตอบโดยไม่คิด (Impulsive) และ Sternberg พบว่า พฤติกรรมการวางแผนแก้ปัญหาจะใช้เวลามากกว่าการแก้ปัญหา เพราะใช้เวลาในการเข้ารหัส (Encoding) ข้อมูลมากกว่า ดังนั้นการวัด

ความเร็วอย่างเดียวในลักษณะเวลารวม (Total Time) เป็นการวัดการประมวลผลแบบความเร็วสมบูรณ์ (Sheer Speed) จึงไม่ใช่การวัดสติปัญญาที่ดี ดังนั้นการศึกษาสติปัญญาจึงควรให้ความสำคัญกับความถูกต้อง (Accuracy) และการใช้กลยุทธ์ (Strategy) ซึ่งเป็นการให้ความสนใจ (Resource Allocation) กับองค์ประกอบด้านการคิดที่สำคัญ ซึ่งเป็นการเลือกใช้ความเร็ว (Speed Selection) คือ การรู้ว่าเมื่อไรต้องแสดงการคิดหรือการกระทำด้วยอัตราเร็วเท่าไร และมีความสามารถที่จะคิดและกระทำได้เร็วหรือช้าก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะความต้องการของงานหรือสถานการณ์นั้น ๆ (Sternberg, 1986)

3.3 ลักษณะความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ลักษณะสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นประกอบด้วย สิ่งที่จะคิด จุดมุ่งหมายในการคิด และ กระบวนการคิด ดังนี้

- 1) สิ่งที่จะคิด เป็นการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดปัญหาความไม่แน่ใจเกี่ยวกับข้อความ ข้อโต้แย้ง หรือข้ออ้างจากข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ปรากฏ
- 2) จุดมุ่งหมายในการคิด เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลตาม ข้อมูลที่มีอยู่
- 3) กระบวนการคิด เป็นการคิดที่อาศัยกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างละเอียด รอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่

นักจิตวิทยาและผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะความสามารถต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิด ความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และพฤติกรรมของบุคคลที่คิด อย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

Dressel และ Mayhew (1954 cited by Beyer, 1985) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมโนทัศน์และ ลักษณะความสามารถที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังนี้

1. สามารถบ่งชี้ประเด็นปัญหาได้
2. สามารถยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นได้
3. สามารถประเมินพยานหลักฐานหรือบุคคลได้ โดยพิจารณาด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 3.1 รู้จักลักษณะประจำของบางสิ่งบางอย่างและสำนวนบางอย่าง
 - 3.2 รู้จักองค์ประกอบที่ใช้ความรู้สึกหรือความลำเอียงในการนำเสนอ
 - 3.3 จำแนกข้อมูลที่จริงและข้อมูลที่ไม่จริง
 - 3.4 จำแนกความสำคัญของหลักฐานได้
 - 3.5 รู้จักความพอเพียงของข้อมูล
 - 3.6 พิจารณาตัดสินว่า ความจริงใดสนับสนุนการสรุปเป็นกรณีทั่วไป
 - 3.7 จำแนกระหว่างหลักฐานที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
 - 3.8 ตรวจสอบความสอดคล้องหรือความคงที่ของหลักฐาน
4. สามารถลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้องมีเหตุผลสมควร

ในเวลาต่อมา Dressel และ Mayhew ได้สรุปลักษณะความสามารถที่สำคัญสำหรับการคิด อย่างมีวิจารณญาณในรายงานของ The Cooperative Study of Evaluation ในปี 1964 ดังนี้

1. สามารถกำหนดขอบเขตปัญหาได้
2. สามารถเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสำหรับการหาคำตอบ
3. สามารถยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นทั้งที่กำหนดและไม่กำหนดเป็นลายลักษณ์อักษรได้

4. สามารถกำหนดกฎเกณฑ์และเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้และอยู่ในประเด็นปัญหา
5. สามารถหาข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผลและตัดสินความถูกต้องของการคาดคะเนตามหลักเหตุผลซึ่งเรียกว่าการอนุมานได้

Russel (1956 cited by Beyer, 1985) ได้ศึกษาพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการรวมทักษะที่ไตร่ตรองรอบคอบหลายทักษะด้วยกัน ดังนี้

1. สามารถจำแนกระหว่างข้อความจริงที่พิสูจน์ได้กับข้อความที่อ้างตามความพอใจ
2. สามารถตัดสินความเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
3. สามารถตัดสินความถูกต้องแท้จริงของข้อความ
4. สามารถจำแนกสารสนเทศ คำกล่าวอ้าง หรือเหตุผลที่สัมพันธ์กับประเด็นปัญหาได้
5. สามารถสืบหาความลำเอียงได้
6. สามารถบอกข้อตกลงเบื้องต้นที่แฝงอยู่ได้
7. สามารถบอกข้อโต้แย้งที่ยังเป็นปัญหาและคลุมเครือ
8. สามารถบอกเกี่ยวกับความเป็นไปตามหลักตรรกวิทยาหรือแนวทางการให้เหตุผล
9. สามารถจำแนกระหว่างข้ออ้างที่เป็นเหตุผลกับข้ออ้างที่ไม่เป็นเหตุผล
10. สามารถตัดสินความหนักแน่นของการอ้างเหตุผล

Ennis (1962 cited by Beyer, 1985) กล่าวถึงลักษณะความสามารถที่สำคัญสำหรับการคิดอย่างมี

วิจารณญาณ ดังนี้

1. สามารถเข้าใจความหมายของข้อความ
2. สามารถพิจารณาและตัดสินให้เหตุผลนั้นว่ามีความคลุมเครือหรือไม่
3. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความขัดแย้งซึ่งกันและกันหรือไม่
4. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความนั้นว่าสรุปตามข้อมูลที่สนับสนุนหรือไม่
5. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความนั้นว่าเป็นลักษณะเฉพาะหรือไม่
6. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความนั้นว่ามีการนำหลักการไปประยุกต์ใช้หรือไม่
7. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความข้อความที่ได้จากการสังเกตนั้นว่าเชื่อถือได้หรือไม่
8. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความว่ามีเหตุผลเพียงพอที่จะสรุปแบบอุปนัย (Induction) ได้หรือไม่
9. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความว่ามีการกำหนดปัญหาแล้วหรือไม่
10. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความนั้นว่าเป็นข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่
11. สามารถพิจารณาความพอเพียงของคำนิยาม
12. สามารถพิจารณาข้อความที่กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่

Watson และ Glaser (1964) ได้ศึกษาโมทัศน์และลักษณะความสามารถต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. สามารถจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ความสามารถจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องยอมรับก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น ๆ
3. สามารถจำแนกว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ อย่างแน่นอน
4. สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
5. สามารถจำแนกระหว่างการอ้างสรุปเหตุผลที่หนักแน่นกับไม่หนักแน่นเมื่อพิจารณาตามความสำคัญและเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

Decoroli (1973) แบ่งแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น 7 ขั้นตอน คือ

1. การนิยามปัญหา เป็นการกำหนดปัญหา ทำความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำและข้อความ และการกำหนดเกณฑ์
2. การกำหนดสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หาทางเลือก และการพยากรณ์
3. การประมวลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็น รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การหาหลักฐานและจัดระบบข้อมูล
4. การตีความข้อเท็จจริง และการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน
5. การใช้เหตุผล โดยระบุเหตุและผลของความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
6. การประเมินผล โดยอาศัยเกณฑ์ความสมเหตุสมผล
7. การประยุกต์ใช้หรือการนำไปปฏิบัติ

นิพนธ์ วงศ์เกษม (2534) ได้นำเสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. การแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น
2. การพิจารณาประเด็นปัญหา
3. การพิจารณาข้ออ้างหรือข้อโต้แย้งที่คลุมเครือ
4. การพิจารณาถึงข้อมูลที่แสดงถึงอคติ ความลำเอียง การโฆษณาชวนเชื่อ
5. การแยกสิ่งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลหรือความคิดเห็น
6. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
7. การพิจารณาเหตุผลที่ผิดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น
8. การสรุปข้อความจากข้อมูลที่มีอยู่

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2536) ได้นำเสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา
2. การรวบรวมข้อมูล
3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและความพอเพียงของข้อมูล
4. การระบุลักษณะข้อมูล
5. การตั้งสมมติฐาน
6. การลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้หลักตรรกศาสตร์
7. การประเมินผล โดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ การพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้

ทศนา เขมมณี (2540) ได้นำเสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. การตั้งเป้าหมายของการคิด
2. การระบุประเด็นในการคิด
3. ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องทั้งทางกว้าง ลึก และไกล
4. วิเคราะห์จำแนกแยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ของข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้
5. ประเมินข้อมูลที่จะใช้ในแง่ความถูกต้อง เพียงพอ
6. ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณา
7. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมโดยพิจารณาถึงผลที่จะตามมา และคุณค่า หรือความหมายที่แท้จริง

ของสิ่งนั้น

8. คิดถึงผลได้ - ผลเสีย คุณ - โทษ ในระยะสั้นและระยะยาว
9. ไตร่ตรอง ทบทวน
10. ประเมินทางเลือกและลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด

Wade (1995) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. คิดตั้งคำถาม
2. ทำให้คำถามมีความชัดเจน
3. หลีกเลี่ยงการคิดแบบตื้นๆ หรือง่ายเกินไป
4. พิจารณาถึงการตีความที่อาจเป็นไปได้หลายทาง
5. ยอมรับว่าอาจมีภาวะกำกวม ไม่ตรงไปตรงมาเกิดขึ้นได้
6. ตระหนักรู้เกี่ยวกับความคิดของตน รู้ตัวว่าคิดอะไรอยู่
7. ตรวจสอบหาข้อมูล
8. วิเคราะห์ข้อสันนิษฐานและความลำเอียงที่อาจมีขึ้น

Beyer (1995) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลที่มีความสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. คิดตั้งคำถาม
2. รู้จักใช้มุมมองต่างๆ กันในการตีความ เพื่อให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
3. วิเคราะห์ข้อสันนิษฐาน
4. ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เคารพต่อเหตุผล ยอมเปลี่ยนจุดยืนเมื่อมีเหตุผลที่ดี
5. แยกแยะ หาข้อสรุป หรือข้อตัดสิน ที่ตั้งอยู่บนหลักความจริงที่เชื่อถือได้ มีความแม่นยำ สามารถถกเถียงอย่างสร้างสรรค์

Forrett (1997) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลที่มีความสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. คิดตั้งคำถาม
2. มีความสนใจใฝ่รู้ ต้องการค้นหาคำตอบใหม่
3. ตรวจสอบความคิดของตัวเอง
4. ตรวจสอบข้อมูล ความเชื่อ
5. วิเคราะห์ข้อมูล ข้อสันนิษฐาน ความเห็นต่างๆ และหาข้อพิสูจน์
6. รับฟังความเห็นของผู้อื่น
7. ประเมินข้อโต้แย้ง และตัดสินเรื่องราวจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด
8. ตอบคำถามได้ตรงประเด็น

จากการวิเคราะห์เนื้อหาตามที่นักจิตวิทยาและผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวถึง ลักษณะความสามารถที่ก่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิด
 วิจารณ์ พบว่า ความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีกระบวนการคิดที่สำคัญ ดังตารางที่ 2.2

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการ	กิจกรรมการคิด	ผู้เชี่ยวชาญ
1. การระบุประเด็นปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนิยามและทำความเข้าใจปัญหา 2. ทำความเข้าใจความหมายของคำและข้อความ 	<p>เดรสเซลและเมย์ฮิว, รัสเซล, เอนนิส, เดอคาโรลี, นิพนธ์ วงศ์เกษม, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, ทิศนา แชมมณี, เวด, ไบเออร์, เพอร์เรท</p>
2. การรวบรวมข้อมูล	เลือกและรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบของปัญหาและหาหลักฐานต่างๆ	<p>เดรสเซลและเมย์ฮิว, เดอคาโรลี, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, ทิศนา แชมมณี</p>
3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> 1. พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 2. พิจารณาความพอเพียงของข้อมูล 	<p>เดรสเซลและเมย์ฮิว, รัสเซล, เอนนิส, นิพนธ์ วงศ์เกษม, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, ทิศนา แชมมณี, เวด, เพอร์เรท</p>
4. การระบุลักษณะข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตีความข้อเท็จจริง การสำรวจหลักฐาน 2. จำแนกแยกแยะข้อมูล ในประเด็น ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา - ความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและความคิดเห็น - ความมีอคติ ความลำเอียง - ความชัดเจน กับความคลุมเครือ 	<p>รัสเซล, เอนนิส, เดอคาโรลี, นิพนธ์ วงศ์เกษม, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, ทิศนา แชมมณี, เวด, ไบเออร์, เพอร์เรท</p>
5. การตั้งสมมุติฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุสมมุติฐาน โดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงเหตุผล 2. กำหนดสมมุติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด 	<p>เดรสเซลและเมย์ฮิว, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์</p>
6. การลงข้อสรุป	<ol style="list-style-type: none"> 1. สรุปปัญหาจากหลักฐานและข้อมูลที่มีอยู่ 2. สรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยใช้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย 	<p>เดรสเซลและเมย์ฮิว, รัสเซล, เอนนิส, เดอคาโรลี, นิพนธ์ วงศ์เกษม, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, ไบเออร์</p>
7. การประเมินผล	ประเมินความสมเหตุสมผลของข้อสรุป ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และการประเมิน	<p>เดอคาโรลี, เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, ทิศนา แชมมณี, เวด, ไบเออร์, เพอร์เรท</p>

จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากตารางที่ 2.2 สามารถสรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการที่จำเป็น ดังนี้

1. การระบุประเด็นปัญหา ข้อคำถาม ข้ออ้างหรือข้อโต้แย้ง ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการพิจารณาข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ปรากฏ เพื่อกำหนดประเด็นปัญหาข้อสงสัย ประเด็นหลักที่ควรพิจารณา รวมทั้งการพิจารณาความหมายของคำหรือความชัดเจนของข้อความ
2. การรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งการดึงข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่
3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ซึ่งจะต้องอาศัยการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาของข้อมูล การประเมินความถูกต้องของข้อมูล และการพิจารณาความพอเพียงของข้อมูลทั้งในแง่ของปริมาณและคุณภาพตามประเด็นที่พิจารณา
4. การระบุลักษณะข้อมูล เป็นการแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลที่มีอยู่ว่าข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น ข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง และจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล รวมทั้งการพิจารณาได้ถึง ข้อตกลงเบื้องต้นที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการพิจารณาแยกแยะความแตกต่างของข้อมูล การตีความข้อมูล การสังเคราะห์ และการระบุข้อสันนิษฐานเบื้องต้น
5. การตั้งสมมุติฐาน เพื่อกำหนดขอบเขต แนวทางของการพิจารณาหาข้อสรุปของข้อคำถาม ประเด็นปัญหา หรือ ข้อโต้แย้ง ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการตั้งสมมุติฐาน
6. การลงข้อสรุป โดยพิจารณาเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมจากข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการลงสรุปโดยการใช้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัย
7. การประเมินผล เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลของข้อสรุป ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์และการประเมิน

จากลักษณะความสามารถต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าว

สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเกิดจากหลายทักษะด้วยกัน ได้แก่ ความสามารถในการมองเห็นประเด็นปัญหา ความเข้าใจความหมายของข้อความ การพิจารณารายละเอียด การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน การหาข้อสรุป โดยใช้ความรู้ทางตรรกวิทยา ได้แก่ การนิรนัย การอุปนัย ประกอบกับอาศัยความรู้ และประสบการณ์ของตนเองเพื่อประเมินข้อสรุปต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผลเพื่อการเชื่อถือและยอมรับในข้อสรุปนั้นต่อไป

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระพินทร์ ฉายวิมล (2535) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผล อุปมา – อุปไมย ด้านภาษา ตามแนวทฤษฎีของ Sternberg ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทดลอง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ฝึกส่วนประกอบความรู้คิด ส่วนประกอบความคิดแสวงหาความรู้และส่วนประกอบความคิดปฏิบัติการ รูปแบบที่ 2 ฝึกส่วนประกอบความคิดแสวงหาความรู้และส่วนประกอบความคิดปฏิบัติการ รูปแบบที่ 3 ฝึกส่วนประกอบความคิดปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วยรูปแบบการฝึกตามรูปแบบที่ 1 ฝึกส่วนประกอบความคิดทั้ง 3 ส่วน จะมีความคล่องในการคิดดีกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกรูปแบบที่ 2 ฝึกส่วนประกอบความคิด 2 ส่วน และรูปแบบที่ 3 ฝึกส่วนประกอบความคิด 1 ส่วน ตามลำดับ

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2536) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักศึกษาคณะ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะครูเชิงรายจำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 21 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้รูปแบบพัฒนาการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนตามปกติ พบว่า นักศึกษาหลังได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนได้รับการฝึกการคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการฝึกการคิดจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอื้อญาติ ชูชื่น (2536) ได้ศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวทฤษฎีของ โรเบิร์ต เอช. เอนนิส ที่มีต่อความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีปี 4 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองได้รับการฝึกความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้สถานการณ์ปัญหาทางการพยาบาลอาชีวศาสตร์เป็นเนื้อหา ส่วนกลุ่มควบคุมให้อ่านเอกสารทางวิชาการพยาบาลที่กำหนดให้ด้วยตนเอง พบว่า นักศึกษาที่เข้าร่วมโปรแกรมมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษาหลังเข้าร่วมโปรแกรมมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมิต อาบสุวรรณ (2538) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณด้านการตัดสินใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการตัดสินใจอย่างมี เหตุผล การดำเนินการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสร้างโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณด้านการตัดสินใจ 2) การทดลองใช้โปรแกรม 3) การปรับปรุงโปรแกรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 31 คน ผล การวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตัดสินใจของนักเรียน หลังเข้าร่วมโครงการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความสามารถ

ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตัดสินใจของนักเรียนหลังเข้าร่วมโครงการสูงกว่าเกณฑ์การประเมินหลังเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซาลินี เอี่ยมศรี (2541) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบสอบการคิดวิจารณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 195 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที แบ่งแบบสอบออกเป็น 4 ตอน วัดความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการอุปนัย และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ผลการวิจัยสรุปได้ค่าความยากของแบบสอบ มีค่าอยู่ในช่วง .40 ถึง .84 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .10 ถึง .45

ประกาศรี รอดสมจิตร (2542) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวคิดหมวกหกใบของเดอโบโน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนกฤษณา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 30 คน การวิจัยมี 4 ขั้นตอน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสร้างโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณการทดลองใช้โปรแกรม และการปรับปรุงโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเข้าร่วมโครงการสูงกว่าเกณฑ์การประเมินหลังเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมบางส่วนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในโปรแกรมอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมบางส่วนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในโปรแกรมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

สุทธิศรี ลิขิตวรรณการ (2542) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบอุปนัยที่มีต่อความมีวิจารณญาณจากการเรียนข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสามเสนนอก สำนักงานเขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2535 จำนวน 60 คน กลุ่มแรก จำนวน 30 คน เรียนจากแผนการสอนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัย และกลุ่มที่สอง จำนวน 30 คน เรียนจากแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ และแบบวัดความมีวิจารณญาณจากข่าวและเหตุการณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบวัดความมีวิจารณญาณ ในการวิเคราะห์ การวินิจฉัย การประเมินค่า และการนำไปใช้ หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากแผนการสอนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Griffitts (1987) ได้ทำการศึกษาผลการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ 3 และ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Cornell Critical Test, Level X และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ Science Subtest of the Stanford Achievement Test ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลการสอนทั้งสองแบบต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ แต่พบว่านักเรียนทั้งสองระดับที่ได้รับการสอนแบบเน้นการปฏิบัติเป็นหลักจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเน้นตำราเป็นหลักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Phelps (1987) ได้ศึกษาผลของการสอนให้คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณต่อการเพิ่มความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาฝึกหัดครู ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนให้คิดอย่างไต่ตรอง กับวิธีการสอนแบบประชุมปรึกษา ตัวแปรตาม คือ คะแนนความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาฝึกหัดครูในสหรัฐอเมริกา จำนวน 92 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัด Cornell Critical Thinking Test (level Z) และแบบวัดความสามารถทางปัญญา (Henmon – Nelson Mental Ability Test (College level) และแบบวัดการยึดมั่นในความคิดตน Rokeach Dogmatism scale Form E การวิจัยเป็นการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง วิจัยดำเนินการวิจัยให้กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีการสอนให้คิดอย่างไต่ตรอง กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบประชุมปรึกษากัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม สหสัมพันธ์เพียร์สัน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความสามารถทางสมองกับการคิดวิจารณ์ญาณ และมีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญกับระหว่างการยึดมั่นในความคิดของตนเองว่าถูกต้องกับระดับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของเฉพาะกลุ่มทดลอง และคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างของระดับคะแนนที่เพิ่มขึ้นของทั้งสองกลุ่ม

Overton (1993) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนทักษะการคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ 2 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนในระดับ 2 แต่พบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนในระดับ 4 ในด้านความสามารถทางการคิด การติดต่อสื่อสาร การคาดคะเนและความรู้ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และภาษา และพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนในระดับ 6 ในด้านความสามารถทางการคิด การตัดสินใจและการวางแผน

Corral-Verdugo, Victor (1996) ได้ทำการศึกษาบริบทที่ทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในนักเรียนประถมศึกษานักเรียนจำนวน 60 คน (กรณีศึกษา นักเรียนเม็กซิกัน) โดยให้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความสามารถในการแยกแยะความจริงและความคิดเห็น ตัวแปรที่เกี่ยวกับประชากรที่ศึกษาคือ เพศ อายุ และระดับชั้น ตัวแปรทางความคิด คือ ทักษะทางวิชาการ และความสามารถ pro - environmental และตัวแปรวิธีการสอน 4 วิธี คือ การสอนแบบบรรยาย การยกตัวอย่าง การให้ผลย้อนกลับ และการเสริมแรง หลังจากการวิเคราะห์แบบ multiple regression ปรากฏว่า วิธีการสอนแบบการยกตัวอย่าง การให้ผลย้อนกลับ และการเสริมแรง ความสามารถ pro - environmental และทักษะทางวิชาการ สามารถทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Howenstein, Michell A. (1996) ได้ทำการศึกษาตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของพยาบาล กลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คนที่ทำงานโรงพยาบาลในเมือง โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ
 อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงานและเขตพื้นที่การทำงานพยาบาล เครื่องมือวัด คือ Watson
 Glaser Critical Thinking Appraisal Tool (WGCTA) ผลการวิจัยพบว่าอายุ และประสบการณ์การ
 ทำงานมีความสัมพันธ์ทางลบกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนระดับการศึกษา และเขตพื้นที่การทำงาน
 พยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Sternberg, Torff and Grigorenko (1998) ได้ทำการศึกษาโดยการจัดรูปแบบการสอนเพื่อ
 ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ตามแนวทฤษฎีสาม
 เกลียว โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเกรด 3 และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเกรด 8
 โดยการดำเนินการทดลอง ได้แบ่งการสอนออกเป็น 3 รูปแบบ คือ 1) รูปแบบการสอนที่เน้นความสามารถ
 ด้านการจำ (Memory) 2) รูปแบบการสอนที่เน้นความสามารถด้านการคิดวิจารณญาณ (Critical –
 Thinking) 3) รูปแบบการสอนที่เน้นความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิด
 เชิง
 ประยุกต์ (Analytical, Creative, Practical Thinking) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบ
 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ (Multiple – choice items) แบบประเมินการแสดงออก
 (Performance base items) และแบบรายงานตนเอง (Self – report) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด
 3 ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนที่เน้นความสามารถสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การคิด
 สร้างสรรค์ และการคิดเชิงประยุกต์ตามแนวทฤษฎีสามเกลียวสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
 นักเรียนทุกคนได้ แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบของความสามารถทางการคิดที่แตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ
- ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาในสถาบันราชภัฏ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จากสถาบันราชภัฏทั้งหมด 41 แห่ง จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 40,772 คน

1.2 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

- 1.2.1 ผู้วิจัยคัดเลือกสถาบันราชภัฏด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (sample random sampling) จากการจับฉลากรายชื่อสถาบันราชภัฏ จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา สถาบันราชภัฏมหาสารคาม สถาบันราชภัฏลำปาง สถาบันราชภัฏสวนดุสิต และสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการติดต่อขอเก็บข้อมูลในแต่ละสถาบันผ่านอาจารย์ประจำวิชาที่เป็นศิษย์เก่าภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเลขานุการคณะเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ซึ่งคณาจารย์จากทั้ง 5 สถาบันยินดีให้ความร่วมมือ
- 1.2.2 ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาจากการสุ่มแบบเจาะจง ซึ่งได้มาจากการติดต่ออาจารย์ประจำวิชาที่ยินดีให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาครูระดับปริญญาตรีที่ศึกษาในสถาบันราชภัฏที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จากสถาบันราชภัฏทั้งหมด 5 แห่ง ซึ่งผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ตามจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ดังนี้

1.3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งเป็นนักศึกษาคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

1.3.1.1 ครั้งที่ 1 ทดสอบเครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบความสามารถทางการคิด แบบสอบความสามารถในการประมวลผล และแบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ จำนวน 35 คน

1.3.1.2 ครั้งที่ 2 ทดสอบเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย จำนวน 418 คน โดยใช้ข้อมูลส่วนนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิดและความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติกับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ในขั้นต้นผู้วิจัยคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ใช้ในการวิจัยด้วยความเชื่อมั่น 95 % และยอมให้มีขนาดความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นได้ไม่เกิน $\pm 5\%$ ซึ่งคำนวณจากสูตรของ Yamane ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดย n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 396 คน และจากการคำนวณสูตรของสุวีวัฒนา สุวรรณเขตนิกม (2529) และศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2540) เพื่อใช้ในการกำหนดขนาดที่พอดีของกลุ่มตัวอย่าง และการประมาณค่าจำแนกตามประเภทของ parameter โดยคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ใช้ในการวิจัยด้วยความเชื่อมั่น 95 % และยอมให้มีขนาดความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นได้ไม่เกิน $\pm 10\%$ จากสูตร

$$n = \frac{NZ^2\sigma_x^2}{NE^2 + Z^2\sigma_x^2}$$

โดย	N	แทน จำนวนสมาชิกทั้งหมดในประชากรเป้าหมาย
	Z	แทน ค่าไค้ปกติ ณ ตำแหน่งที่พื้นที่ใต้โค้งที่ห่างเท่ากับ $\frac{\alpha}{2}$ ซึ่งค่า $\pm Z$ จะจำกัดพื้นที่ตรงกลางของโค้งปกติให้เป็น $(1 - \alpha)$
	σ_x^2	แทน ค่าความแปรปรวนในประชากรของตัวแปรที่สนใจ (x)
	E	แทน ขนาดของความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ผู้วิจัยที่ยอมรับได้
	n	แทน ขนาดที่พอดีของกลุ่มตัวอย่างในการประมาณค่า μ ด้วยความเชื่อมั่น $(1 - \alpha)$ โดยที่ค่าประมาณจะไม่เคลื่อนจากค่าที่เป็นจริงเกิน E

คำนวณได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 396 คน จะเห็นว่า จากการคำนวณสูตรของ สวีวัฒนา สุวรรณเขตนิคม และศิริชัย กาญจนาวาสีและคณะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาใกล้เคียงกับ สูตรของ Yamane

ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถาบันราชภัฏที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อยสถาบันละ 100 คน รวมเป็นนักศึกษา 500 คน ซึ่งมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเก็บจริงประมาณ 26.26 %

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ยินดีให้ความร่วมมือ และจากการตรวจให้คะแนน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบข้อสอบถามทุกชุดมีจำนวน 418 คน ซึ่งมากกว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำประมาณ 5.56 %

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลจริงมีจำนวนเพียงพอในการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละสถาบันที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

สถาบันราชภัฏ	กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด		กลุ่มตัวอย่างที่เก็บจริง	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
นครราชสีมา	1,329	19.20	92	22.01
มหาสารคาม	1,753	25.32	88	21.05
ลำปาง	1,372	19.82	108	25.84
สวนดุสิต	1,358	19.58	55	13.16
สวนสุนันทา	1,111	16.05	75	17.94
รวม	6,923	100.00	418	100.00

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาเอง และเครื่องมือที่ผู้อื่นพัฒนาไว้แล้ว ดังนี้

2.1.1 เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาเอง จำนวน 3 ชุด ได้แก่

- 1) แบบสอบถามความสามารถทางการคิด
- 2) แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผล
- 3) แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

2.1.2 เครื่องมือที่ผู้อื่นพัฒนาไว้แล้ว จำนวน 1 ชุด คือ แบบสอบถามความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ จำนวน 56 ข้อ วัดได้จาก ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน ความสามารถด้านการลงข้อสรุป และความสามารถด้านการประเมินผล แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นปัญหา สถานการณ์ หรือข้อมูลจากบทความ หรือรายงานต่าง ๆ ที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวันที่บุคคลสามารถรับรู้ได้จากการทำงาน การศึกษา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและจากสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ การฟังวิทยุ การชมโทรทัศน์ เป็นต้น มีค่าความยากระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .80 และค่าความเที่ยงของแบบสอบถามฉบับ .71 เนื่องจากแบบสอบถามนี้มีคุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับดี และมีการนำไปใช้ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั่วไปอย่างกว้างขวาง รวมทั้งเป็นแบบสอบถามที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างระดับอุดมศึกษาซึ่งเป็นระดับเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยจึงเห็นว่าแบบสอบถามนี้มีความเหมาะสมในการวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูในการวิจัยครั้งนี้

2.2 แนวทางการสร้างเครื่องมือ

ระยะที่ 1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและสร้างนิยามปฏิบัติการ

1.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของ ทิศนา เขมมณีและคณะ แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มประมวลผลข่าวสารข้อมูล และทฤษฎีสติปัญญา สтамครของ Sternberg

1.2 สร้างนิยามปฏิบัติการ และกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดลักษณะความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ดังตารางที่ 3.2 และความสามารถในการประมวลผล ดังตารางที่ 3.3

1.3 ทบทวนและพิจารณาความสามารถทางการคิด ในประเด็นต่างๆ ได้แก่ ลักษณะการคิด จุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิดและเกณฑ์การตัดสิน รวมทั้งสอบถามเพิ่มเติมจากศิษษา แคมมณีนีและคณะ เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้นในการตีความ และเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบความสามารถทางการคิด

1.4 กำหนดแนวทางในการสร้างแบบสอบ ลักษณะการเขียนข้อคำถาม การสร้างตัวเลือก การตอบคำถาม และเกณฑ์การให้คะแนน

ตารางที่ 3.2 ลักษณะความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ นิยามเชิงปฏิบัติการ และจุดมุ่งหมายของการวัดของการวัด

ลักษณะความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ	นิยามเชิงปฏิบัติการ	จุดมุ่งหมายของการวัด
1. ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างตัวอักษร	ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถเรียกข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างตัวอักษรได้อย่างอัตโนมัติ
2. ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการค้นหาและเปรียบเทียบ ตัวอักษรจากชุดตัวอักษรที่กำหนดให้	ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถในการเรียกข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติเพื่อใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบตัวอักษรที่กำหนดจากชุดตัวอักษรที่จัดวางในแนวระนาบอย่างเป็นระเบียบ
3. ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการค้นหาและเปรียบเทียบ ตัวอักษรที่กำหนดจากชุดตัวอักษรที่วางเรียงอย่างซับซ้อน	ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถในการเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติเพื่อใช้ค้นหาและเปรียบเทียบตัวอักษรที่กำหนดจากชุดตัวอักษรที่วางเรียงอย่างไม่เป็นระเบียบ
4. ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการแทนค่าตัวเลขกับสัญลักษณ์	ความสามารถในการจำ การจัดเก็บข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลเพื่อแทนค่าตัวเลขกับสัญลักษณ์ได้อย่างอัตโนมัติ

ตารางที่ 3.3 ลักษณะความสามารถในการประมวลผล นิยามเชิงปฏิบัติการ และจุดมุ่งหมายของการวัด

ลักษณะความสามารถในการประมวลผล	นิยามเชิงปฏิบัติการ	จุดมุ่งหมายของการวัด
1. ด้านอนุกรมตัวเลข	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข	ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขว่าในแต่ละชุดตัวเลขที่กำหนดมาให้ว่ามีระบบความสัมพันธ์อย่างไร โดยอาศัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น
2. ด้านตัวเลข	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวเลข	ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างชุดจำนวนตัวเลขต่าง ๆ ทั้งในแนวระนาบและแนวตั้ง และสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับตัวเลขที่หายไปตามที่โจทย์กำหนดได้ โดยอาศัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น
3. ด้านการเปรียบเทียบปริมาณ	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการเรียกข้อมูล การคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ ระหว่างจำนวน และกลุ่มของจำนวนได้	ความสามารถในการเรียกข้อมูล การคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประมาณค่าแล้วเปรียบเทียบความมากกว่า/น้อยกว่า/เท่ากับ ระหว่างจำนวนและกลุ่มจำนวนได้
4. ด้านการคำนวณ	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการจัดกระทำกับตัวเลข โดยเลือกใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หรือหาร แล้วหาคำตอบได้อย่างถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด	ความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามโจทย์ที่กำหนด
5. ด้านการลงสรุป	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการพิจารณาถึงความเป็นเหตุเป็นผลกันจากประโยคที่กำหนด แล้วสามารถลงสรุปเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง	ความสามารถในการพิจารณาถึงความเป็นเหตุเป็นผลกันและสามารถในการลงสรุปเหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง
6. ด้านภาษา	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการหาคำที่มีความหมาย ตรงกันข้าม และหาคำตอบของอุปมา - อุปไมย ตามโจทย์ที่กำหนด	ความสามารถในการเรียกข้อมูลเพื่อหาคำที่มีความหมายตรงกันข้ามและความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคำ

ระยะที่ 2 การสร้างแบบสอบ

ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามประมาณ 2 เท่าของแบบสอบที่ต้องการนำไปใช้จริง เพื่อช่วยประหยัดเวลาในการสร้างข้อสอบใหม่แทนข้อสอบเก่าที่ไม่เข้าเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ทั้งจากการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญและจากการวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบในด้านค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ต้องการคัดเลือก

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบ จำนวน 3 ชุด ดังนี้

2.1 แบบสอบความสามารถทางการคิด วัดลักษณะการคิด 9 ลักษณะ ได้แก่ ความสามารถในการคิดคล่อง ความสามารถในการคิดหลากหลาย ความสามารถในการคิดละเอียด ความสามารถในการคิดชัดเจน ความสามารถในการคิดมีเหตุผล ความสามารถในการคิดถูกทาง ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถในการคิดกว้าง และความสามารถในการคิดไกล ข้อสอบเป็นแบบสอบความเร็ว (แบบกึ่ง speed test)

ในการสร้างแบบสอบ ผู้วิจัยอิงรูปแบบลักษณะแบบสอบของจรรยาพร แก้วสุจริต (2542) โดยใช้นิเวศสถานการณ์ ข้อความที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง หรือบทความที่กลุ่มตัวอย่างสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและเหมาะสมกับบุคลิกภาพของกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์การให้คะแนน จะให้ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด โดยในการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ผู้วิจัยจะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำคะแนนจากการทดสอบของนักศึกษาที่ทดลองใช้เครื่องมือ และกำหนดช่วงคะแนนที่เหมาะสม

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการสร้างแบบสอบความสามารถในการคิดคล่อง

หัวเรื่อง	รายละเอียด
นิยามเชิงปฏิบัติการ	ความสามารถในการคิดคล่อง หมายถึง คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการบอกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ได้คิดได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว
คุณลักษณะที่ต้องการวัด	1. ความคล่องแคล่วทางความคิด (Ideational Fluency) 2. ความคล่องแคล่วในการแสดงออก (Expressional Fluency)
จำนวนข้อสอบทั้งหมด	2 ข้อ
เวลาในการตอบทั้งหมด	4 นาที
ตัวอย่างลักษณะคำถาม	การวัดความคล่องแคล่วทางความคิด (Ideational Fluency) จะกำหนดให้นักศึกษาเขียนคำหรือชื่อสิ่งของที่มีลักษณะที่อยู่ในประเภทเดียวกันให้ได้มากที่สุด

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	รายละเอียด
ตัวอย่างคำถาม	จงเขียนชื่อสิ่งของที่มีลักษณะเป็นวงกลมมาให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 1 นาที
ตัวอย่างคำตอบ	ลูกบอล ม้วนกระดาษ ลูกตุ้ม แวนตา หลอดไฟ เป็นต้น
เกณฑ์การให้คะแนน	แต่ละคำตอบจะได้คำตอบละ 1 คะแนน

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดหลากหลาย

หัวเรื่อง	รายละเอียด
นิยมเชิงปฏิบัติการ	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการคิดที่มีลักษณะ รูปแบบ ประเภท ที่หลากหลายแตกต่างกัน และสามารถนำความคิดเหล่านั้นมาจัดเป็นหมวดหมู่ได้
คุณลักษณะที่ต้องการวัด	1. การคิดคำตอบได้หลากหลายโดยไม่ต้องมีคำแนะนำ (Spontaneous Flexibility) 2. ประเภทของงานอาชีพ (Possible Jobs) 3. การจัดหมวดหมู่
จำนวนข้อสอบทั้งหมด	3 ข้อ
เวลาในการตอบทั้งหมด	6 นาที
ตัวอย่างลักษณะคำถาม	การวัดการคิดคำตอบได้หลากหลายโดยไม่ต้องมีคำแนะนำ (Spontaneous Flexibility) กำหนดให้นักศึกษาบอกคำตอบมาให้ได้จำนวนมากและมีความหลากหลายแบบ/ชนิด/พวก/ประเภทมากที่สุด
ตัวอย่างคำถาม	บอกประโยชน์ของ "ก้อนอิฐ" มาให้มากที่สุด ภายในเวลา 1 นาที
ตัวอย่างคำตอบ	ใช้สร้าง ใช้ตอก ใช้ขีด ทุบกระดาษ เป็นต้น
เกณฑ์การให้คะแนน	ให้คะแนนในความแตกต่างของวิธีการใช้ วิธีการละ 1 คะแนน ถ้าบอกในลักษณะที่เป็นแบบ/ชนิด/พวก/ประเภท เดียวกัน เช่น สร้างอาคาร สร้างเตา สร้างบ้าน ให้ 1 คะแนน

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างการสร้างแบบสอบความสามารถในการคิดละเอียด

หัวเรื่อง	รายละเอียด
นิยามเชิงปฏิบัติการ	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการบอกถึงรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ทั้งในส่วนที่เป็นรายละเอียดหลักและรายละเอียดย่อย
คุณลักษณะที่ต้องการวัด	1. ความสามารถในการคิดให้ได้ประเด็นหลัก 2. ความสามารถในการคิดให้ได้ประเด็นย่อย
จำนวนข้อสอบทั้งหมด	2 ข้อ
เวลาในการตอบทั้งหมด	6 นาที
ตัวอย่างลักษณะคำถาม	การวัดความสามารถในการคิดให้ได้ประเด็นหลัก กำหนดให้นักศึกษาเขียนลักษณะสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้
ตัวอย่างคำถาม	จงเขียนข้อแตกต่างระหว่าง "ส้ม" และ "ข้าว" เขียนมาเป็นข้อๆ ให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งให้ระบุว่าในแต่ละข้อ "ส้ม" และ "ข้าว" มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
ตัวอย่างคำตอบ	ชื่อ, สี, รูปทรง, รสชาติ เป็นต้น
เกณฑ์การให้คะแนน	แต่ละคำตอบจะได้คำตอบละ 1 คะแนน

2.2 แบบสอบความสามารถในการประมวลผล วัดลักษณะการคิด 6 ลักษณะ ได้แก่ ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข ความสามารถด้านตัวเลข ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ ความสามารถด้านการคำนวณ ความสามารถด้านการลงรูป และความสามารถด้านภาษา

ข้อสอบเป็นแบบสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ผู้วิจัยอิงรูปแบบลักษณะแบบสอบของ วรวรรณ ลังส์พันธ์ (2541)

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างการสร้างแบบสอบความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข

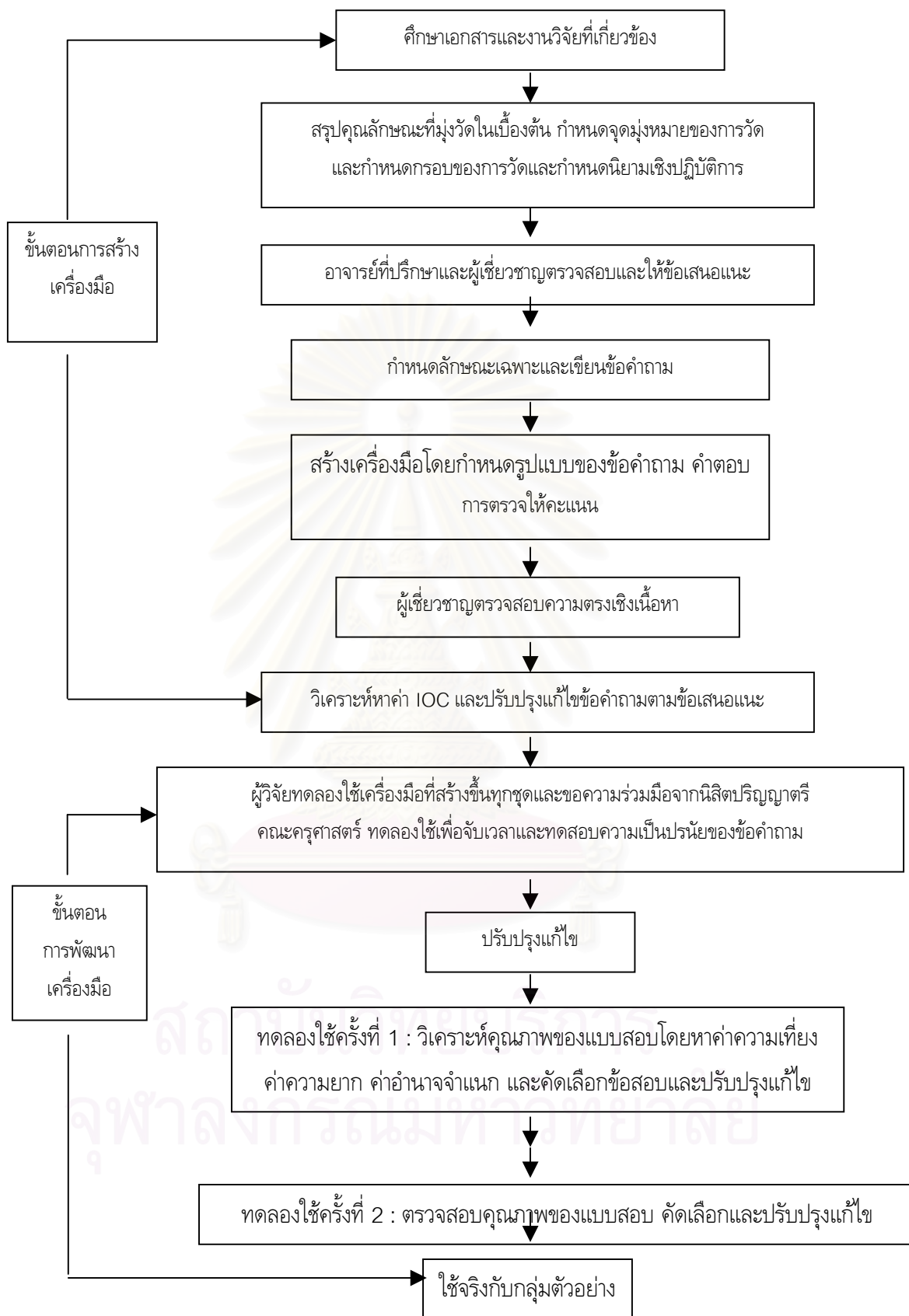
หัวเรื่อง	รายละเอียด
นิยามเชิงปฏิบัติการ	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขว่าชุดตัวเลขที่กำหนดมาให้มีระบบความสัมพันธ์อย่างไร ซึ่งระบบความสัมพันธ์ของตัวเลขมีหลายแบบ จึงต้องค้นหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขให้ได้ โดยอาศัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น
คุณลักษณะที่ต้องการวัด	ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขว่าในแต่ละชุดตัวเลขที่กำหนดมาให้มีระบบความสัมพันธ์อย่างไร

2.3 แบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ วัดลักษณะการคิด 4 ลักษณะ ได้แก่ ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ และความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน

ข้อสอบเป็นแบบสอบถูก – ผิด และการเขียนตอบสั้น ๆ ผู้วิจัยอิงรูปแบบลักษณะแบบทดสอบของ สเตร็นเบิร์ก เกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูกในแต่ละข้อจะให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดในแต่ละข้อจะให้ข้อละ 0 คะแนน

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างการสร้างแบบสอบความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร

หัวเรื่อง	รายละเอียด
นิยามเชิงปฏิบัติการ	คะแนนความถูกต้องที่วัดได้จากความสามารถในการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างตัวอักษร
คุณลักษณะที่ต้องการวัด	ความสามารถในการจำ การระลึกถึงข้อมูลและความสามารถในการเรียกข้อมูลมาใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างตัวอักษรได้อย่างอัตโนมัติ
จำนวนข้อสอบทั้งหมด	150 ข้อ
เวลาในการตอบทั้งหมด	ประมาณ 4 นาที
ตัวอย่างลักษณะคำถาม	จงพิจารณาตัวอักษรในแต่ละข้อต่อไปนี้ โดยให้เขียนเครื่องหมาย 3 หลังข้อที่มี ตัวอักษรตัวเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก และให้เขียนเครื่องหมาย 7 หลังข้อที่ ตัวอักษรแตกต่างกัน
ตัวอย่างคำถาม	1. M n 2. Z c 3. U n 4. f F
ตัวอย่างคำตอบ	1. 3 2. 7 3. 7 4. 3
เกณฑ์การให้คะแนน	ถ้าตอบถูกในแต่ละข้อจะให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดในแต่ละข้อจะให้ข้อละ 0 คะแนน



แผนภูมิที่ 3.1 การดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบสอบ

ระยะที่ 3 การพัฒนาแบบสอบ

3.1 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความครอบคลุมและความตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.2 หลังจากปรับปรุงแบบสอบตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ผู้วิจัยนำแบบสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา ด้านการวัดและประเมินผล และมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 11 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบทั้ง 3 ชุดอีกครั้งในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ความครอบคลุมและความเหมาะสมของเนื้อหา
- 2) ภาษาที่ใช้และประเด็นคำถามมีความเหมาะสมและความสมเหตุสมผลหรือไม่
- 3) ข้อสอบแต่ละข้อวัดตรงกับคำนิยามที่กำหนดไว้หรือไม่

3.3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงข้อคำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้ ให้มีความเหมาะสม และสมเหตุสมผลตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อสอบครั้งที่ 1 โดยพิจารณาจากการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างลักษณะเฉพาะของข้อสอบแต่ละข้อกับความสามารถที่ต้องการวัดในแต่ละด้านตามคำนิยามที่กำหนดไว้ และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องภายในตั้งแต่ .5 ขึ้นไป ปรากฏว่า แบบสอบความสามารถในการคิด มีค่าความสอดคล้องภายใน 1.00 แบบสอบความสามารถในการประมวลผล มีค่าความสอดคล้องภายใน .99 และแบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ มีค่าความสอดคล้องภายใน 1.00

ระยะที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะแบบสอบแต่ละชุด ดังนี้

4.1 แบบสอบความสามารถในการประมวลผล ปรับแก้ไขดังนี้

- 1) ความสามารถในการด้านความสัมพันธ์ของระบบตัวเลข จากเดิมพิมพ์
“1. .01 .1 1 10 ?” ให้ใส่เครื่องหมายจุลภาคคั่นระหว่างตัวเลขแต่ละตัวเปลี่ยนเป็น
“1. .01 , .1 , 1 , 10 , ?”
- 2) ข้อสอบแต่ละข้อควรมีวิธีคิดที่แตกต่างกัน ข้อสอบในที่อยู่ติดกันไม่ควรจะมีรูปแบบการคิดที่ซ้ำหรือช่วยในการคิดข้อต่อไป

4.2 แบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ปรับแก้ไขดังนี้

- 1) ให้ระบุเวลาในการทำแบบสอบในแต่ละชุด
- 2) แบบสอบย่อยชุดที่ 1 ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร อักษรตัวลงที่ใช้ควรเป็นอักษรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น ตัวอักษร “P” และตัวอักษร “R” ตัวอักษร “V” และตัวอักษร “Y” เป็นต้น และควรบอกผู้สอบด้วยว่าเป็นการเปรียบเทียบตัวอักษรแบบพ้องเสียง
- 3) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร ควรบอกผู้สอบด้วยว่าเป็นการเปรียบเทียบตัวอักษรแบบพ้องรูปเท่านั้น
- 4) แบบสอบย่อยชุดที่ 3 ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน ให้ย้ายเส้นประจากมุมบนซ้ายมาไว้มุมล่างขวา เพื่อให้ผู้ตอบสามารถใช้สายตาวาดมองตัวอักษรทั้งหมดได้อย่างสะดวก และจากเดิมพิมพ์ว่า “ชุดที่ 1 ตัวอักษรที่กำหนด : (b v)” ให้ใส่คำว่า “หรือ” ระหว่างตัวอักษรที่อยู่ในวงเล็บ เปลี่ยนเป็น “ชุดที่ 1 ตัวอักษรที่กำหนด : (b หรือ v)”

4.3 แบบสอบความสามารถทางการคิด ปรับแก้ไขดังนี้

- 1) แบบสอบย่อยทุกชุด ควรเขียนระบุเวลาในการทำข้อสอบ
- 2) แบบสอบย่อยชุดที่ 1 ความสามารถในการคิดคล่อง ให้ขีดเส้นใต้หรือทำตัวหนาในประโยคคำสั่ง เช่น “ให้นักศึกษาเขียนคำที่มีลักษณะเหมือนหรือใกล้เคียงกับคำที่กำหนดให้มากที่สุด”
- 3) แบบสอบย่อยชุดที่ 2 ความสามารถในการคิดหลากหลาย ควรเขียนบอกให้ชัดเจนว่า “ให้นักศึกษาออกประโยคอื่นของสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้ให้มากที่สุด”
- 4) แบบสอบย่อยชุดที่ 4 ความสามารถในการคิดชัดเจน ให้ตีกรอบและมีเส้นประเพื่อเว้นที่ให้เขียนตอบจำนวน 3 บรรทัด เป็นต้น

ระยะที่ 5 การทดลองใช้เครื่องมือ

5.1 ก่อนจะนำแบบสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยทดลองใช้เครื่องมือจำนวน 3 ชุดที่สร้างขึ้น และได้ขอความร่วมมือจากนิสิต คณะครุศาสตร์ ระดับปริญญาตรี จำนวน 4 คน ให้ทดลองทำแบบสอบก่อนนำไปทดสอบเครื่องมือครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจับเวลาเพื่อใช้ในการกำหนดค่าเฉลี่ยของเวลาในการสอบเบื้องต้น และทดสอบความเข้าใจภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงข้อความและกำหนดระยะเวลาสอบ

5.2 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย จำนวน 2 ครั้ง รวมจำนวน 65 คน

5.2.1 ทดลองใช้เครื่องมือ ครั้งที่ 1 จำนวน 35 คน ทดลองใช้กับนักศึกษา คณะครุศาสตร์ ระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตกรรณ เพื่อตรวจดูความเหมาะสมของลักษณะคำถาม การใช้ภาษา ระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแบบสอบ ผู้วิจัยให้นักศึกษาแต่ละคนเริ่มทำแบบสอบพร้อมกัน จับเวลาการตอบทั้งหมด สังเกตพฤติกรรมการสอบว่ามีอาการสงสัยในข้อใด พร้อมทั้งบันทึก

พฤติกรรมดังกล่าว และสัมภาษณ์หลังการตอบว่าข้อใดสงสัย ข้อใดเข้าใจยาก ข้อใดควรแก้ไข ข้อใดที่นักศึกษาเดา พิจารณาความเหมาะสมของเวลา เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงเกี่ยวกับการใช้ภาษา และช่วงเวลาในการทำแบบสอบ รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ ในการสอบ เพื่อให้ได้แบบสอบที่มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ รวมทั้งหาเวลาที่ผู้สอบส่วนใหญ่ทำแบบสอบเสร็จ (Time Limit) โดยเวลาที่นักศึกษาส่งกระดาษคำตอบได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ก็ถือว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมในการทำแบบสอบ

5.2.2 นำผลที่ได้มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด แล้ววิเคราะห์คุณภาพโดยหาค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ปรากฏว่า แบบสอบผ่านการเกณฑ์จำนวน 2 ชุด คือ

1) แบบสอบชุดความสามารถในการประมวลผล ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 144 ข้อ เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ ปรากฏว่า มีเท่ากับ .84 ค่าความยากระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .80 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และนำไปใช้จริงจำนวน 55 ข้อ

2) แบบสอบชุดความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 475 ข้อ เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ ปรากฏว่า มีเท่ากับ .98 เนื่องจากแบบสอบชุดความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัตินี้เป็นแบบสอบที่อาศัยการรับรู้และการเปรียบเทียบสัญลักษณ์ สามารถตอบได้โดยไม่ต้องใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อน ในช่วงแรกของการตอบข้อคำถาม ผู้ตอบสามารถตอบได้ถูกต้องเกือบทุกคน แต่สิ่งที่จำแนกคนเก่งและอ่อนได้คือระยะเวลาในการตอบสนองข้อสอบ ผู้วิจัยจึงไม่หาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบชุดนี้ และนำไปใช้จริงทั้ง 475 ข้อ เนื่องจากเมื่อทดลองใช้เครื่องมือกับนักศึกษา พบว่ามีความเหมาะสมเกี่ยวกับปริมาณข้อสอบ และระยะเวลาที่วัด

5.2.3 ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขและสร้างข้อคำถามเพิ่มในแบบสอบชุดที่ 3 คือ แบบสอบความสามารถทางการคิด จำนวน 45 ข้อ นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง แล้วนำไปทดสอบเครื่องมือ ครั้งที่ 2 ทดลองใช้กับนักศึกษา คณะครุศาสตร์ ระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏสวนดุสิต จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ ปรากฏว่า มีค่าเท่ากับ .90 ค่าความยากอยู่ในช่วง .34 - .77 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง .20 - .39 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและนำไปใช้จริงจำนวน 28 ข้อ

5.3 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อสอบครั้งที่ 2 โดยพิจารณาจากการวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบในด้านค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ต้องการ คัดเลือก ผู้วิจัยจึงได้แบบสอบที่มีจำนวนข้อถามผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ครบทั้ง 3 ชุด รายละเอียดดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 จำนวนข้อคำถามในเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (แบบสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาเอง)

ชุดที่	แบบสอบ	จำนวนข้อคำถาม ที่สร้างและพัฒนา	จำนวนข้อคำถาม ที่คาดว่าจะใช้จริง	จำนวนข้อคำถาม ที่ใช้จริง
1	ความสามารถทางการคิด			
	คิดคล่อง	6	3	2
	คิดหลากหลาย	7	3	3
	คิดละเอียด	4	3	2
	คิดชัดเจน	4	3	3
	คิดถูกทาง	5	3	2
	คิดอย่างมีเหตุผล	4	3	3
	คิดลึกซึ้ง	7	3	2
	คิดกว้าง	5	3	3
	คิดไกล	3	3	3
	รวมทั้งฉบับ	45	27	28
2	ความสามารถในการประมวลผล			
	อนุกรมตัวเลข	20	10	5
	ตัวเลข	20	10	7
	การเปรียบเทียบปริมาณ	20	10	10
	การคำนวณ	24	10	10
	การลงสรุป	20	10	9
	ภาษา	40	10	14
	รวมทั้งฉบับ	144	60	55
3	ความสามารถในการประมวลผล อย่างอัตโนมัติ			
	การเปรียบเทียบตัวอักษร	150	150	150
	การค้นหาตัวอักษร	90	90	90
	การค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน	160	160	160
	การจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์	75	75	75
	รวมทั้งฉบับ	475	475	475

ตารางที่ 3.11 จำนวนข้อคำถามในแบบสอบความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ที่เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์พัฒนาขึ้น

ชุดที่	แบบสอบ	จำนวนข้อคำถาม ที่พัฒนาแล้ว
1	ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	
	การระบุประเด็นปัญหา	7
	การรวบรวมข้อมูล	7
	การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	7
	การระบุลักษณะของข้อมูล	7
	การตั้งสมมุติฐาน	7
	การลงข้อสรุป	14
	การประเมินผล	7
	รวมทั้งฉบับ	56

ตารางที่ 3.12 สรุปคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อแบบสอบ	IOC	สูตรหา ความเที่ยง	ค่าความเที่ยง	ค่าความยาก	ค่าอำนาจ จำแนก
แบบสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น					
1. ความสามารถทางการคิด	1	แอลฟา	.90	.34 - .77	.20 - .39
2. ความสามารถในการ ประมวลผล	.99	KR-20	.84	.20 - .80	.20 - .80
3. ความสามารถในการ ประมวลผลอย่างอัตโนมัติ	1	Split-half	.98	-	-
แบบสอบที่ผู้อื่นพัฒนา					
1. ความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณญาณ	-	KR-20	.71	.20 - .80	.20 - .80

ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งสิ้นประมาณ 3 เดือน คือ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2546

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ผู้วิจัยวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เช่น

- 1) วางแผนการดำเนินการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย
- 2) การโน้มน้าวใจผู้สอบให้เห็นความสำคัญของการสอบ
- 3) การให้แรงกระตุ้นในการทำข้อสอบ
- 4) การอธิบายวิธีการทำข้อสอบอย่างชัดเจน
- 5) การป้องกันไม่ให้ผู้สอบย้อนกลับมาทำแบบสอบชุดเดิมด้วยการใช้ลีลากระดาษคำถามที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งทำให้ผู้คุมสอบและผู้ช่วยคุมสอบสามารถมองเห็นได้อย่างเด่นชัด
- 6) การรักษาเวลาในการสอบอย่างเคร่งครัดโดยเมื่อหมดเวลาการสอบให้นักศึกษาวางกระดาษคำตอบไว้บนพื้นด้านขวาของเก้าอี้ และให้ผู้ช่วยคุมสอบเก็บกระดาษคำตอบทันทีที่หมดเวลา เป็นต้น

3.2.2 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยผู้วิจัยประสานงานโดยตรงกับอาจารย์ผู้สอนที่มีความเต็มใจในการให้นักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งนัดหมายวันเวลากับอาจารย์ผู้ควบคุมนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างวิจัย โดยแจ้งให้นักศึกษาทราบวันและเวลาสอบล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน

3.2.3 นำแบบสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4 การดำเนินการสอบ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย (ผู้ช่วยคุมสอบ) ดำเนินการสอบตามวัน เวลา

ที่นัดหมายกับกลุ่มตัวอย่างไว้ ก่อนดำเนินการสอบ ผู้วิจัยอธิบายถึง วัตถุประสงค์ในการสอบ ความสำคัญของการทำแบบสอบ ประโยชน์ที่นักศึกษาจะได้รับ และวิธีสอบ ตลอดจนขอความร่วมมือให้นักศึกษาตั้งใจทำ

อย่างเต็มที่ (ทั้งนี้บางกลุ่มอาจารย์ผู้สอนให้ความอนุเคราะห์ช่วยในการคุมสอบร่วมกับผู้วิจัย)

3.2.5 ในการทำแบบสอบแต่ละชุด ให้นักศึกษาเขียน ชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบให้

เรียบร้อยแล้วแจกแบบสอบ ทั้งนี้ผู้วิจัยขอร้องให้นักศึกษาตั้งใจฟังคำสั่งข้อสอบทุกชุดและไม่เปิดอ่านโจทย์ก่อนได้รับคำสั่งให้ลงมือทำข้อสอบพร้อมกัน ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทำแบบสอบแต่ละชุดอย่างละเอียด โดยอ่านคำแนะนำทั่วไป อธิบายลักษณะของแบบสอบ และวิธีการทำข้อสอบโดยทั่วไป หลังจากนั้นให้นักศึกษาอ่าน คำชี้แจง หากนักศึกษาสงสัยให้ถาม เมื่อเข้าใจแล้วให้นักศึกษาลงมือทำข้อสอบพร้อมกัน เริ่มจับเวลาในการทำแบบสอบของนักศึกษา ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้ควบคุมเวลาในการทำแบบสอบแต่ละชุดอย่างเคร่งครัด

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ โดยมีแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าความโด่ง (kurtosis) และค่าความเบ้ (skewness) ของคะแนนแบบสอบ
2. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางการคิดโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient) แบบสอบความสามารถในการประมวลผลใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) และแบบสอบความสามารถในการประมวลผลอัตโนมัติใช้สูตรการแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half)
3. วิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางการคิด และแบบสอบความสามารถในการประมวลผล
4. วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ เพื่อสร้างสมการทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี
5. วิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์คาโนคัลระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
6. วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) จากตัวแปรในกลุ่มความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) โดยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่ามัธยฐานเลขคณิต (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของแบบสอบความสามารถทางการคิด แบบสอบความสามารถในการประมวลผล แบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และแบบสอบความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างตัวทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีจากตัวแปรอิสระในกลุ่มความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอลระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อักษรย่อและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอักษรย่อและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความหมายในการเสนอผลการวิเคราะห์ให้เข้าใจตรงกัน ดังนี้

อักษรย่อชื่อตัวแปรในกลุ่มความสามารถในการคิด

Flu	แทน	ความสามารถในการคิดคล่อง
Flex	แทน	ความสามารถในการคิดหลากหลาย
Ela	แทน	ความสามารถในการคิดละเอียด
Clear	แทน	ความสามารถในการคิดชัดเจน
Res	แทน	ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล
Rig	แทน	ความสามารถในการคิดถูกต้อง
Deep	แทน	ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง
Broad	แทน	ความสามารถในการคิดกว้าง
Prosp	แทน	ความสามารถในการคิดไกล
Think	แทน	คะแนนรวมความสามารถทางการคิด

อักษรย่อชื่อตัวแปรในกลุ่มความสามารถในการประมวลผล

P1	แทน	ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข
P2	แทน	ความสามารถด้านตัวเลข
P3	แทน	ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ
P4	แทน	ความสามารถด้านการคำนวณ
P5	แทน	ความสามารถด้านการลงสรุป
P6	แทน	ความสามารถด้านภาษา
Process	แทน	คะแนนรวมความสามารถในการประมวลผล

อักษรย่อชื่อตัวแปรในกลุ่มความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

Auto1	แทน	ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร
Auto2	แทน	ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร
Auto3	แทน	ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน
Auto4	แทน	ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์
Auto	แทน	คะแนนรวมความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

อักษรย่อชื่อตัวแปรในกลุ่มความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Crt1	แทน	ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา
Crt2	แทน	ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล
Crt3	แทน	ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
Crt4	แทน	ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล
Crt5	แทน	ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน
Crt6	แทน	ความสามารถด้านการลงข้อสรุป
Crt7	แทน	ความสามารถด้านการประเมินผล
TotalCrt	แทน	คะแนนรวมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ

ญาณ

สัญลักษณ์อื่นๆ

F	แทน	ชุด (Function)
λ	แทน	ค่าไอเกน (Eigenvalue)
R_c	แทน	ค่าความสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation)
Λ	แทน	ค่าวิลค์แลมด้า (Wilks' lambda)
χ^2	แทน	ค่าไคสแควร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลครบถ้วนตามแผนการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปรากฏผลดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่ามัธยฐานเลขคณิต (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของแบบสอบถามความสามารถทางการคิด แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผล แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และแบบสอบถามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าความเบ้ (Skewness)

และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของแบบสอบถามความสามารถทางการคิด แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผล แบบสอบถามความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และแบบสอบถามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
คิดคล่อง (Flu)	20	8.046	3.906	.534	-.403
คิดหลากหลาย (Flex)	15	10.928	5.563	-.211	-.844
คิดละเอียด (Ela)	20	8.072	3.403	.236	.168
คิดชัดเจน (Clear)	15	6.037	2.825	-.024	-.484
คิดอย่างมีเหตุผล (Res)	10	5.841	2.620	-.227	-.896
คิดถูกทาง (Rig)	9	3.921	1.380	.679	.611
คิดลึกซึ้ง (Deep)	10	5.161	1.800	-.005	.018
คิดกว้าง (Broad)	15	9.054	3.129	-.220	-.305
คิดไกล (Prosp)	15	8.600	3.198	-.202	-.155
อนุกรมตัวเลข (P1)	5	1.81	1.125	.702	.131
ตัวเลข (P2)	7	3.34	1.658	.181	-.496
การเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	10	4.69	2.038	-.047	-.600
การคำนวณ (P4)	10	3.66	1.900	.367	-.270
การลงสรุป (P5)	9	3.99	1.980	.072	-.576
ภาษา (P6)	14	7.18	2.477	-.235	-.202
การเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	150	125.38	29.505	-1.395	1.588

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความเบ้	ความโด่ง
การค้นหาตัวอักษร (Auto2)	90	80.71	13.541	-1.891	6.275
การค้นหาตัวอักษร แบบซับซ้อน(Auto3)	75	74.49	25.524	2.131	4.756
การจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	160	137.75	24.769	-1.032	.272
การระบุประเด็นปัญหา (Crt1)	7	3.73	1.356	-.257	-.157
การรวบรวมข้อมูล (Crt2)	7	3.94	1.509	-.072	-.491
การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3)	7	2.51	1.113	.134	.114
การระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)	7	3.24	1.366	-.077	-.277
การตั้งสมมติฐาน (Crt5)	7	3.98	1.497	-.334	-.379
การลงสรุป (Crt6)	14	7.98	2.152	-.522	.343
การประเมินผล (Crt7)	7	3.75	1.537	-.198	-.474
ความสามารถทางการคิด (Think)	129	65.80	14.96	.106	-.154
ความสามารถในการประมวลผล (Process)	55	24.67	6.89	.041	-.658
ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ (Auto)	475	418.24	53.11	-1.122	.710
ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (TotalCrt)	56	29.13	6.26	-.686	1.464

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างแบบสอบความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเท่ากับ 65.80 , 418.24 และ 29.14 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ส่วนคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบความสามารถในการประมวลผล มีค่าเท่ากับ 24.67 ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณระหว่างตัวทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรีจากตัวแปรอิสระในกลุ่มความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

2.1 ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณปกติ (Enter Multiple Regression Analysis) วิเคราะห์ตัวแปรอิสระในการทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี เป็นขั้นแรก ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบปกติ ในการทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี จากกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด
 และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

ตัวแปร	B	Beta	t	Sig t
ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu)	-.234	-.154	-3.507**	.001
ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex)	-6.705E-02	-.063	-1.448	.148
ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)	.147	.085	1.894	.059
ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear)	-4.203E-02	-.020	-.461	.645
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Res)	3.018E-02	.014	.324	.746
ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig)	.421	.097	2.187**	.029
ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep)	.543	.163	3.651**	.000
ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad)	.103	.054	1.103	.271
ความสามารถในการคิดไกล (Prosp)	.298	.160	3.286**	.001
ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1)	.205	.039	.883	.378
ความสามารถด้านตัวเลข (P2)	-1.148E-02	-.003	-.073	.942
ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	.575	.197	3.993**	.000
ความสามารถด้านการคำนวณ (P4)	.162	.052	1.192	.234
ความสามารถด้านการลงสรูป (P5)	.315	.105	2.312**	.021
ความสามารถด้านภาษา (P6)	.345	.142	3.187**	.002
ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	-1.162E-03	-.005	-.112	.911
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)	4.051E-04	.001	2.449	.985
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3)	3.360E-02	.142	2.449**	.015
ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	2.573E-02	.106	1.785	.075

R = .624 ; R² = .361 ; F = 13.373

หมายเหตุ *p < .05 **p < .01

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 8 ตัว โดยกลุ่มตัวแปรอิสระทั้ง 8 ตัวที่ใช้ทำนายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณรวมเท่ากับ .624 และสามารถร่วมอธิบายความแปรปรวนของความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรีได้ร้อยละ 36.1 ($R^2 = .361$)

กลุ่มตัวแปรทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูทั้ง 8 ตัว เรียงลำดับจากค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มีค่ามากไปหาน้อย ได้แก่ ความสามารถในการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) ความสามารถด้านภาษา (P6) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถด้านการลงสรุป (P5) และความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig)

2.2 หลังจากนั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้น (Stepwise Multiple Regression Analysis) เป็นขั้นต่อไป เพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ดีในการทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้น ในการทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี จากกลุ่มตัวแปรอิสระ ความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

ตัวทำนาย	B	Beta	R	R ²	F	Sig F
การเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	.665	.228	.416	.173	87.206**	.000
การคิดลึกซึ้ง (Deep)	.569	.171	.503	.253	70.137**	.000
ภาษา (P6)	.369	.153	.537	.288	55.797**	.000
การคิดไกล (Prosp)	.348	.187	.565	.319	48.300**	.000
การค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3)	4.103E-02	.173	.576	.332	41.008**	.000
การคิดถูกทาง (Rig)	.495	.114	.587	.345	36.023**	.008
การคิดคล่อง (Flu)	-.206	-.136	.597	.357	32.494**	.002
การลงสรุป (P5)	.351	.117	.606	.367	29.672**	.009
การจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	2.668E-02	.110	.612	.375	27.151**	.029

$R = .612$; $R^2 = .375$; $F = 27.151$

หมายเหตุ * $p < .05$ ** $p < .01$

ผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอจากตารางที่ 4.3 สามารถสรุปได้ว่า กลุ่มตัวแปรอิสระทั้ง 9 ตัวที่ใช้ทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณรวมเท่ากับ .612 และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู ได้ประมาณร้อยละ 37.5 ($R^2 = .375$)

ตัวแปรอิสระทั้ง 9 ตัวที่ใช้ในการทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เรียงลำดับจากค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยที่มีค่ามากไปหาน้อย ได้แก่ ความสามารถในการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถด้านภาษา (P6) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) ความสามารถด้านการลงสรุป (P5) ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig) และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสามารถนำมาสร้างสมการถดถอยในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\begin{aligned} Z(\text{TotalCrt}) = & 9.121 + .665(P3) + .569(\text{Deep}) + .369(P6) + .348(\text{Prosp}) \\ & + .0041(\text{Auto3}) + .495(\text{Rig}) - .206(\text{Flu}) + .351(P5) \\ & + .0027(\text{Auto4}) \end{aligned}$$

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสามารถนำมาสร้างสมการถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$\begin{aligned} \hat{Z}_{\text{TotalCrt}} = & .228Z_{(P3)} + .171Z_{(\text{Deep})} + .153Z_{(P6)} + .187Z_{(\text{Prosp})} + .173Z_{(\text{Auto3})} \\ & + .114Z_{(\text{Rig})} - .136Z_{(\text{Flu})} + .117Z_{(P5)} + .110Z_{(\text{Auto4})} \end{aligned}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ค่าโคเนคัลระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาคู ระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าโคเนคัลระหว่างชุดตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับชุดตัวแปรตามความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาคูระดับปริญญาตรี

Function	Canonical Correlation (R_c)	Eigenvalue (λ)	Wilk's lamda (Λ)	Chi-square (χ^2)	d.f.	p
1	.633**	.4007	.435	335.666	133.00	.000
2	.325	.1056	.727	128.751	108.00	.085
3	.276	.0762	.813	83.588	85.00	.523
4	.211	.0445	.880	51.709	64.00	.865
5	.180	.0324	.921	33.291	45.00	.901
6	.164	.0269	.952	20.054	28.00	.862
7	.149	.0222	.978	9.036	13.00	.770

หมายเหตุ **p < .01

จากตารางที่ 4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าโคเนคัลระหว่างกลุ่มของตัวแปรอิสระทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิด (มี 9 ตัวแปร) กลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผล (มี 6 ตัวแปร) กลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ (มี 4 ตัวแปร) กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (มี 7 ตัวแปร) พบว่า ชุดของตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์ค่าโคเนคัล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 ($P < .01$) อยู่ 1 ชุด ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์ค่าโคเนคัล เท่ากับ .633 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้เท่ากับ .4007

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 คำนวณน้ำหนักความสำคัญคาโนนิกคอลระหว่างชุดตัวแปรอิสระของความสามารถทางการคิด
และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับชุดตัวแปรตามความสามารถ
ทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ประเภท ของตัวแปร	ชื่อตัวแปร	สัมประสิทธิ์	สัมประสิทธิ์
		คาโนนิกคอล (คะแนนดิบ) ชุดที่ 1 (Function1)	คาโนนิกคอล (คะแนนมาตรฐาน) ชุดที่ 1 (Function1)
ชุดตัวแปรอิสระ	ความสามารถในการคิดคล่อง(Flu)	.054	.212
	ความสามารถในการคิดหลากหลาย(Flex)	.019	.108
	ความสามารถในการคิดละเอียด(Ela)	-.033	-.114
	ความสามารถในการคิดชัดเจน(Clear)	.012	.034
	ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล(Res)	-.003	-.007
	ความสามารถในการคิดถูกทาง(Rig)	-.124	-.170
	ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง(Deep)	-.160	-.286
	ความสามารถในการคิดกว้าง(Broad)	-.021	-.065
	ความสามารถในการคิดไกล(Prosp)	-.073	-.235
	ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข(P1)	-.027	-.030
	ความสามารถด้านตัวเลข(P2)	.011	.017
	ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ(P3)	-.174	-.356
	ความสามารถด้านการคำนวณ (P4)	-.046	-.089
	ความสามารถด้านการลงสรุป (P5)	-.090	-.178
	ความสามารถด้านภาษา (P6)	-.085	-.209
	ความสามารถด้านการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	.001	.024
	ความสามารถด้านการค้นหาตัวอักษร อักษร(Auto2)	.001	.011
	ความสามารถด้านการค้นหาตัวอักษร แบบซับซ้อน (Auto3)	-.009	-.218
	ความสามารถด้านการจับคู่ตัวเลขกับ สัญลักษณ์ (Auto4)	-.008	-.200

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ประเภท ของตัวแปร	ชื่อตัวแปร	สัมประสิทธิ์	สัมประสิทธิ์
		คาโนนิคอล (คะแนนดิบ) ชุดที่ 1 (Function1)	คาโนนิคอล (คะแนนมาตรฐาน) ชุดที่ 1 (Function1)
ชุดตัวแปรตาม	ความสามารถด้านการระบุปัญหา (Crt1)	-112	-151
	ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2)	-203	-301
	ความสามารถด้านการพิจารณาความ น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล(Crt3)	-076	-084
	ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)	-093	-125
	ความสามารถด้านการตั้งสมมติ ฐาน(Crt5)	-171	-252
	ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6)	-181	-375
	ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7)	-237	-362

จากตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์คาโนนิคอล (Canonical coefficients) ของตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ในมิตินี้เกิดจากกลุ่มตัวแปรอิสระ จำนวน 7 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถด้านการคิดไกล (Prosp) ความสามารถด้านการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) ความสามารถด้านภาษา (P6) และความสามารถด้านการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) และจากกลุ่มตัวแปรตาม จำนวน 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6) ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7) ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2) และความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5) โดยกลุ่มของตัวแปรอิสระและกลุ่มตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันทางบวก ซึ่งตัวแปรที่มีความสำคัญในมิตินี้พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์คาโนนิคอล (Canonical coefficients) ที่เด่น คือ มีค่าสูงสุดลงมาจนถึงค่าที่เป็นครึ่งหนึ่งของค่าที่สูงสุด และค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์กับตัวแปรคาโนนิคอล (canonical structure correlation) ที่มีนัยสำคัญ และมีค่าตั้งแต่ .2 ขึ้นไป ($S \geq .2$)

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี

4.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี จำนวน 418 คน โดยการสกัดปัจจัยด้วยวิธี Orthogonal และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax ปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าไอแกน ร้อยละของความแปรปรวน และร้อยละของความแปรปรวนสะสมของความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี

องค์ประกอบ	ค่าไอแกน	ร้อยละของ ความแปรปรวน	ร้อยละของ ความแปรปรวนสะสม
1	4.856	18.679	18.679
2	1.990	7.655	26.334
3	1.603	6.164	32.498
4	1.382	5.317	37.815
5	1.302	5.007	42.822
6	1.225	4.711	47.533
7	1.030	3.960	51.493
8	.996	3.830	55.323
9	.985	3.788	59.111
10	.908	3.491	62.602
11	.873	3.357	65.959
12	.830	3.193	69.152
13	.766	2.947	72.099
14	.745	2.864	74.962
15	.717	2.756	77.718
16	.688	2.648	80.366
17	.656	2.524	82.890
18	.638	2.453	85.343
19	.614	2.360	87.703

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ร้อยละของ ความแปรปรวน	ร้อยละของ ความแปรปรวนสะสม
20	.585	2.249	89.952
21	.538	2.069	92.021
22	.510	1.961	93.982
23	.496	1.907	95.889
24	.443	1.702	97.591
25	.401	1.542	99.133
26	.226	.867	100.00

จากตารางที่ 4.6 เมื่อพิจารณาค่าไอเกนซึ่งเป็นผลบวกของกำลังสองของน้ำหนักตัวประกอบบนตัวแปรทั้ง 26 ตัว ได้องค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 อยู่ 7 องค์ประกอบ มีค่าไอเกนตั้งแต่ 1.030 ถึง 4.856 และมีค่าความแปรปรวนสะสมทั้ง 7 องค์ประกอบเท่ากับ 51.493 % ของความแปรปรวนทั้งหมด

ตารางที่ 4.7 ค่าความร่วมมือกันของตัวแปร

ตัวแปร	ค่าความร่วมมือกัน
ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu)	.570
ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex)	.615
ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)	.439
ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear)	.435
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Res)	.600
ความสามารถในการคิดถูกต้องทาง (Rig)	.341
ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep)	.482
ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad)	.539
ความสามารถในการคิดไกล (Prosp)	.584
ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1)	.491
ความสามารถด้านตัวเลข (P2)	.418
ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	.562

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าความร่วมกัน
ความสามารถด้านการคำนวณ (P4)	.351
ความสามารถด้านการลงสรุป (P5)	.489
ความสามารถด้านภาษา (P6)	.357
ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	.687
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)	.656
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3)	.785
ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	.776
ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา (Crt1)	.343
ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2)	.382
ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือ ของแหล่งข้อมูล (Crt3)	.697
ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)	.477
ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5)	.439
ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6)	.412
ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7)	.464

จากตารางที่ 4.7 เมื่อพิจารณาค่าความร่วมกันซึ่งเป็นผลรวมของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบรวม
ในแต่ละตัวแปร จะมีค่าอยู่ระหว่าง .341 ถึง .785 หรือเป็นส่วนหนึ่งของตัวแปรที่มีค่าร่วมกันกับองค์ประกอบอื่น
ๆ ซึ่งแปลว่า ตัวแปรแต่ละตัววัดกลุ่มขององค์ประกอบร่วมกันจากร้อยละ 34.1 ถึง ร้อยละ 78.5

ตารางที่ 4.8 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ)ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี

ตัวแปร	องค์ประกอบ						
	1	2	3	4	5	6	7
Crt5	.502	.177	3.032E-02	-4.501E-02	.125	7.108E-02	.117
Crt6	.456	.264	.116	6.782E-02	-2.877E-02	-9.081E-03	8.825E-02
Deep	.444	.164	.314	.115	-7.418E-02	3.156E-02	-.107
Crt2	.440	.172	.121	-8.553E-02	2.734E-02	-2.878E-02	-2.627E-02
Crt1	.437	.142	7.796E-02	-1.827E-02	-1.018E-02	2.592E-03	8.585E-02
Crt4	.415	-2.285E-02	-7.323E-03	-.154	.170	.113	.114
Crt7	.401	.177	.245	.137	-1.339E-02	-.123	.179
P3	.264	.600	.242	-9.144E-02	6.561E-02	2.448E-02	-8.822E-02
P1	.114	.496	-5.325E-03	-3.921E-02	6.824E-02	.123	.118
P5	.247	.442	.180	.180	-6.614E-02	4.400E-02	.202
P4	.178	.380	.131	-8.435E-02	7.977E-02	6.974E-02	6.987E-02
P2	.191	.374	7.950E-02	-1.275E-02	.150	-6.529E-02	-9.577E-02
P6	.296	.326	7.125E-02	.193	9.487E-02	8.530E-02	3.331E-02
Prosp	.269	-1.069E-03	.579	-.109	.107	.174	.101
Broad	.344	9.836E-02	.466	-.130	6.880E-02	.185	-3.428E-02
Flu	-9.925E-02	.299	.457	.169	3.506E-02	-5.680E-02	1.343E-02
Ela	.120	.190	.438	-1.358E-02	.108	9.427E-02	.151
Clear	8.642E-02	1.866E-02	.366	-5.383E-03	9.566E-02	.305	2.864E-02
Rig	.277	.243	.310	.144	5.367E-02	-4.373E-02	-3.104E-02
Auto3	.105	.159	9.062E-02	-.769	.107	-9.734E-02	6.727E-02
Auto4	3.384E-02	.144	9.885E-02	.661	.432	1.069E-02	-3.819E-02
Auto2	5.166E-02	4.788E-02	.126	.271	.584	.113	5.929E-03
Auto1	7.211E-02	.212	.113	-.154	.560	-2.263E-02	.124
Flex	2.594E-03	-2.456E-02	.138	.154	.105	.602	-7.257E-02
Res	1.127E-02	.140	5.654E-02	-3.287E-02	-5.059E-02	.475	.113
Crt3	.168	5.721E-02	8.906E-02	-6.375E-02	7.887E-02	4.994E-02	.414
Eigenvalue	4.856	1.990	1.603	1.382	1.302	1.225	1.030
% of Variance	18.679	7.655	6.164	5.317	5.007	4.711	3.960

จากตารางที่ 4.8 จะพบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ จากตัวแปรย่อยทั้งหมด 26 ตัวแปร มีองค์ประกอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาองค์ประกอบอย่างชัดเจนจำนวน 7 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 4.9 องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5)	.502
ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6)	.456
ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep)	.444
ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2)	.440
ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา (Crt1)	.437
ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)	.415
ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7)	.401
ค่าไอเกน เท่ากับ 4.856	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 18.679	

ตารางที่ 4.9 องค์ประกอบที่ 1 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ประกอบด้วย 7 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .401 ถึง .502 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 4.856 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 18.679 ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5) รองลงมา คือ ตัวแปรความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ตัวแปรความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7)

ตารางที่ 4.10 องค์ประกอบที่ 2 การคำนวณและภาษา

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	.600
ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1)	.496
ความสามารถด้านการลงสรุป (P5)	.442
ความสามารถด้านการคำนวณ (P4)	.380
ความสามารถด้านตัวเลข (P2)	.374
ความสามารถด้านภาษา (P6)	.326
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.990	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 7.655	

ตารางที่ 4.10 องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการคำนวณและภาษา” ประกอบด้วย 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .326 ถึง .600 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.990 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.655 หรือคิดเป็นร้อยละ 26.334 ของความแปรปรวนทั้งหมด ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) รองลงมา คือ ตัวแปรความสามารถด้านอนุกรม ตัวเลข (P1) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ตัวแปรความสามารถด้านภาษา (P6)

ตารางที่ 4.11 องค์ประกอบที่ 3 การคิดกว้างไกล

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการคิดไกล (Prosp)	.579
ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad)	.466
ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu)	.457
ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)	.438
ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear)	.366
ความสามารถในการคิดถูกต้อง (Rig)	.310
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.603	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 6.164	

จากตารางที่ 4.11 องค์ประกอบที่ 3 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการคิดกว้างไกล” ประกอบด้วย 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนัก ตัวประกอบตั้งแต่ .310 ถึง .579 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.603 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 6.164 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.498 ของความแปรปรวนทั้งหมด ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถในการคิดไกล (Prosp) รองลงมา คือ ตัวแปรความสามารถในการคิดกว้าง (Broad) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ความสามารถในการคิดถูกต้อง (Rig)

ตารางที่ 4.12 องค์ประกอบที่ 4 การค้นหาและจับคู่สัญลักษณ์

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3)	-.769
ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	.661
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.382	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 5.317	

จากตารางที่ 4.12 องค์ประกอบที่ 4 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการค้นหาและจับคู่สัญลักษณ์” ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบ .661 และ -.769 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.382 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.317 หรือคิดเป็นร้อยละ 37.815 ของความแปรปรวนทั้งหมด

ตารางที่ 4.13 องค์ประกอบที่ 5 การเปรียบเทียบและค้นหาสัญลักษณ์

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)	.584
ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	.560
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.302	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 5.007	

จากตารางที่ 4.13 องค์ประกอบที่ 5 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการเปรียบเทียบและค้นหาสัญลักษณ์” ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2) และความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .560 ถึง .584 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.302 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.007 หรือคิดเป็นร้อยละ 42.822 ของความแปรปรวนทั้งหมด

ตารางที่ 4.14 องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex)	.602
ความสามารถในการคิดมีเหตุผล (Res)	.475
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.225	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 4.711	

จากตารางที่ 4.14 องค์ประกอบที่ 6 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล” ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex) และความสามารถในการคิดมีเหตุผล (Res) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .475 ถึง .602 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.225 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 4.711 หรือคิดเป็นร้อยละ 47.533 ของความแปรปรวนทั้งหมด

ตารางที่ 4.15 องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3)	.414
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.030	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 3.960	

จากตารางที่ 4.15 องค์ประกอบที่ 7 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล” ประกอบด้วย 1 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบ .414 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.030 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 3.960 หรือคิดเป็นร้อยละ 51.493 ของความแปรปรวนทั้งหมด

4.2 หลังจากนั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี จำนวน 418 คน โดยการสกัดปัจจัยด้วยวิธี Alpha และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Oblique Rotation เมื่อพิจารณาค่าไอเกนซึ่งเป็นผลบวกของกำลังสองของน้ำหนักตัวประกอบบนตัวแปรทั้ง 26 ตัว ได้องค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 อยู่ 7 องค์ประกอบ มีค่าไอเกนตั้งแต่ 1.030 ถึง 4.856 และมีค่าความแปรปรวนสะสมทั้ง 7 องค์ประกอบเท่ากับ 51.493 % ของความแปรปรวนทั้งหมด

จะเห็นว่าค่าไอเกน ร้อยละของความแปรปรวน และร้อยละของความแปรปรวนสะสมของการสกัดปัจจัยด้วยวิธี Alpha และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Oblique Rotation มีค่าเท่ากันกับการสกัดปัจจัยด้วยวิธี Orthogonal และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax แต่มีความแตกต่างกัน ที่ค่าความร่วมกัน ดังตารางที่ 4.16 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ดังตารางที่ 4.17 และจำนวนตัวประกอบย่อยบนแต่ละองค์ประกอบ ดังตารางที่ 4.18 - ตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.16 ค่าความร่วมมือกันของตัวแปร

ตัวแปร	ค่าความร่วมมือกัน
ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu)	.342
ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex)	.422
ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)	.286
ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear)	.245
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Res)	.265
ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig)	.258
ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep)	.354
ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad)	.402
ความสามารถในการคิดไกล (Prosp)	.471
ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1)	.294
ความสามารถด้านตัวเลข (P2)	.219
ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	.509
ความสามารถด้านการคำนวณ (P4)	.217
ความสามารถด้านการลงสรุป (P5)	.368
ความสามารถด้านภาษา (P6)	.254
ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	.416
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)	.448
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3)	.661
ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	.657
ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา (Crt1)	.225
ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2)	.247
ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3)	.223
ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)	.251
ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5)	.321
ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6)	.304
ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7)	.319

จากตารางที่ 4.16 จะเห็นว่า ค่าความร่วมมือกันซึ่งเป็นผลรวมของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบร่วมในแต่ละตัวแปร มีค่าอยู่ระหว่าง .217 ถึง .661 หรือเป็นส่วนหนึ่งของตัวแปรที่มีค่าร่วมกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งแปลว่า ตัวแปรแต่ละตัววัดกลุ่มขององค์ประกอบร่วมกันจากร้อยละ 21.7 ถึง ร้อยละ 66.1

ตารางที่ 4.17 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ปริญญาตรี

ตัวแปร	องค์ประกอบ						
	1	2	3	4	5	6	7
Deep	.547	.118	.251	.114	-.238	-.158	-.087
Crt6	.541	.105	.064	.211	-.161	-.125	-.267
Crt5	.500	.146	.107	.271	.048	-.151	-.331
Crt7	.500	.149	.147	.118	-.239	-.025	-.320
Crt2	.468	.049	.156	.260	-.032	-.053	-.180
P5	.457	.160	-.013	.223	-.401	-.242	-.317
Crt1	.455	.047	.100	.177	-.026	-.085	-.252
Rig	.427	.225	.194	.174	-.315	-.103	-.127
P6	.422	.271	-.016	.199	-.220	-.222	-.177
Crt4	.319	.080	.172	.194	.236	-.110	-.290
Auto4	.173	.757	-.072	-.107	-.323	-.135	.021
Auto2	.092	.652	.153	.109	-.051	-.161	-.108
Prosp	.344	.141	.614	.175	-.163	-.256	-.301
Broad	.422	.106	.511	.250	-.139	-.271	-.203
Clear	.154	.158	.389	.078	-.124	-.349	-.139
Ela	.269	.184	.365	.222	-.287	-.218	-.290
Auto3	.062	-.317	.291	.622	.231	.122	-.275
P3	.502	.147	.118	.557	-.374	-.220	-.167
Auto1	.115	.403	.196	.465	-.024	-.033	-.305
P1	.277	.118	-.094	.404	-.217	-.258	-.247
P4	.315	.107	.077	.377	-.195	-.192	-.232
P2	.322	.189	.015	.367	-.193	-.053	-.074
Flu	.157	.224	.217	.142	-.532	-.110	-.068
Flex	.027	.232	.205	-.079	-.011	-.590	.026
Res	.065	.003	.083	.081	-.038	-.497	-.155
Crt3	.174	.056	.111	.123	.004	-.105	-.470
Eigenvalue	4.856	1.990	1.603	1.382	1.302	1.225	1.030
% of Variance	18.679	7.655	6.164	5.317	5.007	4.711	3.960

จากตารางที่ 4.17 จะพบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ จากตัวแปรย่อยทั้งหมด 26 ตัวแปร มีองค์ประกอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาองค์ประกอบอย่างชัดเจนจำนวน 7 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 4.18 องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep)	.547
ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6)	.541
ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5)	.500
ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7)	.500
ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2)	.468
ความสามารถด้านการลงสรุป (P5)	.457
ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา (Crt1)	.455
ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig)	.427
ความสามารถด้านภาษา (P6)	.422
ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)	.319
ค่าไอเกน เท่ากับ 4.856	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 18.679	

ตารางที่ 4.18 องค์ประกอบที่ 1 เรียกว่า “องค์ประกอบกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ประกอบด้วย 10 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .319 ถึง .547 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 4.856 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 18.679 ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) รองลงมา คือ ตัวแปรความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ตัวแปรความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4)

ตารางที่ 4.19 องค์ประกอบที่ 2 เปรียบเทียบสัญลักษณ์

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)	.757
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)	.652
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.990	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 7.655	

จากตารางที่ 4.19 องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการเปรียบเทียบสัญลักษณ์” ประกอบด้วย 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนัก ตัวประกอบตั้งแต่ .652 ถึง .757 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.990 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.655 หรือคิดเป็นร้อยละ 26.334 ของความแปรปรวนทั้งหมด ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)

ตารางที่ 4.20 องค์ประกอบที่ 3 การคิดกว้างไกล

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการคิดไกล (Prosp)	.614
ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad)	.511
ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear)	.389
ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)	.365
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.603	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 6.164	

จากตารางที่ 4.20 องค์ประกอบที่ 3 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการคิดกว้างไกล” ประกอบด้วย 4 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .365 ถึง .614 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.603 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 6.164 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.498 ของความแปรปรวนทั้งหมด ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถในการคิดไกล (Prosp) รองลงมา คือ ตัวแปรความสามารถในการคิดกว้าง (Broad) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)

ตารางที่ 4.21 องค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและคำนวณ

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3)	.622
ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3)	.557
ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1)	.465
ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1)	.404
ความสามารถด้านการคำนวณ (P4)	.377
ความสามารถด้านตัวเลข (P2)	.367
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.382	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 5.317	

ตารางที่ 4.21 องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบเปรียบเทียบและคำนวณ” ประกอบด้วย 6 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .367 ถึง .622 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.382 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.317 หรือคิดเป็นร้อยละ 37.815 ของความแปรปรวนทั้งหมด ตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตัวแปรความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) รองลงมา คือ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ตัวแปรที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ ตัวแปรความสามารถด้านตัวเลข (P2)

ตารางที่ 4.22 องค์ประกอบที่ 5 การคิดค่าง

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการคิดค่าง (Flu)	-532
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.302	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 5.007	

จากตารางที่ 4.22 องค์ประกอบที่ 5 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการคิดค่าง” ประกอบด้วย 1 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดค่าง (Flu) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบเท่ากับ -.532 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.302 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.007 หรือคิดเป็นร้อยละ 42.822 ของความแปรปรวนทั้งหมด

ตารางที่ 4.23 องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex)	-590
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Res)	-497
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.225	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 4.711	

จากตารางที่ 4.23 องค์ประกอบที่ 6 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบการคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล” ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex) และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล (Res) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบ -.497 และ -.590 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.225 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 4.711 หรือคิดเป็นร้อยละ 47.533 ของความแปรปรวนทั้งหมด

ตารางที่ 4.24 องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

ลักษณะความสามารถ	น้ำหนักตัวประกอบ
ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3)	.414
ค่าไอเกน เท่ากับ 1.030	
ค่าร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 3.960	

จากตารางที่ 4.24 องค์ประกอบที่ 7 เรียกชื่อว่า “องค์ประกอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล” ประกอบด้วย 1 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3) มีค่าน้ำหนักตัวประกอบ .414 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ 1.030 และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 3.960 หรือคิดเป็นร้อยละ 51.493 ของความแปรปรวนทั้งหมด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถสรุปได้ว่า ตัวแปรในกลุ่มความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผล และ ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีดังนี้



แผนภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผล
อย่างอัตโนมัติ กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครุระดับ
ปริญญาตรี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในสถาบันราชภัฏ จำนวน 418 คน จากการสุ่มตัวอย่างสถาบันด้วยการสุ่มอย่างง่าย (sample random sampling) โดยการจับฉลากรายชื่อสถาบันราชภัฏทั้งหมด ได้กลุ่มตัวอย่างสถาบัน จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา สถาบันราชภัฏมหาสารคาม สถาบันราชภัฏลำปาง สถาบันราชภัฏสวนดุสิต และสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา และการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาแบบเจาะจง ซึ่งได้มาจากการติดต่ออาจารย์ประจำวิชาที่ยินดีให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบวัดลักษณะการคิด 26 ลักษณะ ได้แก่ แบบสอบความสามารถทางการคิด แบบสอบความสามารถในการประมวลผล แบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และแบบสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการโดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวม ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ และระยะที่ 2 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 ระยะด้วยตนเอง ผู้ช่วยวิจัย (ช่วยควบคุมการสอบ) และอาจารย์ประจำวิชา ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างเดือนธันวาคม 2545 – เดือนกุมภาพันธ์ 2546

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ที่สัมพันธ์กับตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีจำนวน 9 ตัวแปร เรียงจากค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย จากมากไปหาน้อย ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถด้านภาษา (P6) ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) ความสามารถด้านการลงสรุป (P5) และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณรวมเท่ากับ .612 ตัวแปรดังกล่าวนี้สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู ได้ร้อยละ 37.5 ($R = .612, R^2 = .375$)

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ กับกลุ่มตัวแปรตามความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า มีค่าสหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical correlation) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มี 1 ชุด มีค่าเท่ากับ .633 กลุ่มตัวแปรอิสระและกลุ่มตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันทางบวกและอธิบายความแปรปรวนซึ่งกันและกันได้ร้อยละ 40.07 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรคาโนนิกอล (canonical structure correlation) ที่มีนัยสำคัญ และมีค่าตั้งแต่ .2 ขึ้นไป พบว่า ความสัมพันธ์ในมิตินี้เกิดจากกลุ่มตัวแปรอิสระ จำนวน 7 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถด้านการคิดไกล (Prosp) ความสามารถด้านการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) ความสามารถด้านภาษา (P6) และความสามารถด้านการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) และจากกลุ่มตัวแปรตาม จำนวน 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6) ความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7) ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2) และความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5)

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากตัวแปรทั้งสิ้น 26 ลักษณะ ได้องค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 อยู่ 7 องค์ประกอบ มีค่าตั้งแต่ 1.030 ถึง 4.856 มีค่าความแปรปรวนสะสม ทั้ง 7 องค์ประกอบเท่ากับ 51.493 % ของความแปรปรวนทั้งหมด ค่าความรวมกันซึ่งเป็นผลรวมของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบร่วมในแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง .341 ถึง .785 หรือเป็นสัดส่วนของตัวแปรที่มีค่ารวมกันกับตัวประกอบอื่น ๆ ซึ่งแปลว่าตัวแปรแต่ละตัววัดกลุ่มของตัวประกอบร่วมกันจากร้อยละ 34.1 ถึงร้อยละ 78.5 องค์ประกอบดังกล่าว ได้แก่

1. องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 7 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5) ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6) ความสามารถด้านรวบรวมข้อมูล (Crt2) ความสามารถด้านการระบุประเด็นปัญหา (Crt1) ความสามารถด้านการระบุลักษณะข้อมูล (Crt4) และความสามารถด้านการประเมินผล (Crt7) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุด คือ ร้อยละ 18.679
2. องค์ประกอบที่ 2 การคิดกว้างไกล ประกอบด้วย 6 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela) ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear) และความสามารถในการคิดถูกต้อง (Rig) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.655 หรือคิดเป็นร้อยละ 26.334 ของความแปรปรวนทั้งหมด
3. องค์ประกอบที่ 3 การคำนวณและลงสรุป ประกอบด้วย 6 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1) ความสามารถด้านการลงสรุป (P5) ความสามารถด้านการคำนวณ (P4) ความสามารถด้านตัวเลข(P2) และความสามารถด้านภาษา (P6) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 6.164 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.498 ของความแปรปรวนทั้งหมด
4. องค์ประกอบที่ 4 การค้นหาและจับคู่สัญลักษณ์ ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขวับสัญลักษณ์ (Auto4) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.317 หรือคิดเป็นร้อยละ 37.815 ของความแปรปรวนทั้งหมด
5. องค์ประกอบที่ 5 การเปรียบเทียบและค้นหาสัญลักษณ์ ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2) และความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto1) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.007 หรือคิดเป็นร้อยละ 42.822 ของความแปรปรวนทั้งหมด
6. องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex) และความสามารถในการคิดมีเหตุผล (Res) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 4.711 หรือคิดเป็นร้อยละ 47.533 ของความแปรปรวนทั้งหมด
7. องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ประกอบด้วย 1 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3) และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 3.960 หรือคิดเป็นร้อยละ 51.493 ของความแปรปรวนทั้งหมด

อภิปรายผลการวิจัย

เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณระหว่างกลุ่มตัวแปรอิสระความสามารถทางการคิด และความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ เพื่อทำนายความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี พบว่า ตัวแปรอิสระ 9 ตัวแปรที่ใช้ในการทำนายความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครุระดับปริญญาตรี เป็นตัวแปรที่มาจากกลุ่มความสามารถทางการคิด ได้แก่ ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) และตัวแปรที่มาจากกลุ่มความสามารถในการประมวลผลอย่าง อัตโนมัติ ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถด้านภาษา (P6) ความสามารถ ด้านการลงสรุป (P5) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถในการจับคู่ ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณรวมเท่ากับ .612 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคัล พบว่า กลุ่มตัวแปรอิสระที่มีสหสัมพันธ์คาโนนิคัล กับกลุ่มตัวแปรตามร่วมกัน เป็นตัวแปรอิสระที่มาจากกลุ่มความสามารถทางการคิด จำนวน 3 ตัว ได้แก่ ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถด้านการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu) และเป็นตัวแปรที่มาจากกลุ่มความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ จำนวน 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถด้านภาษา (P6) ความสามารถด้านการค้นหา ตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) ความสามารถด้านการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) และจาก กลุ่มตัวแปรตาม จำนวน 4 ตัว ได้แก่ ความสามารถด้านการลงข้อสรุป (Crt6) ความสามารถด้านการประเมิน ผล (Crt7) ความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูล (Crt2) และความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน (Crt5)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทั้งการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและสหสัมพันธ์คาโนนิคัล จะเห็นว่า ตัวแปรอิสระจากกลุ่มตัวแปรต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณญาณ มีตัวแปรร่วมที่สำคัญดังนี้

ตัวแปรที่มาจากกลุ่มความสามารถทางการคิด ได้แก่ ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) และความสามารถในการคิดคล่อง (Flu)

ตัวแปรจากกลุ่มความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ได้แก่ ความสามารถด้านการ เปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถด้านภาษา (P6) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto3) และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4)

จะเห็นว่า ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถในการคิดไกล และความสามารถด้านภาษา เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการใช้เหตุผล ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ วรรณนา บุญฉิม (2541, อ้างถึงใน อวยพร เรืองศรี, 2545) ที่ได้ศึกษาวิจัย พบว่า ความสามารถทางด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กัน กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้สอดคล้องงานวิจัยของ Harold Polanski (1975) ที่พบว่า ความสามารถในการคิดเชิงตรรกศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์

และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และเมื่อวิเคราะห์ที่ทักษะย่อยที่เป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดของตัวแปรทั้ง 3 ตัวนี้ พบว่า มีทักษะร่วมกันหลายประการ เช่น การจำแนกแยกแยะ การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การสรุปอ้างอิง การแปลความ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการสรุป เหล่านี้เป็นต้น

ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน และความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ ตัวแปรทั้ง 2 ตัวนี้ มีทักษะร่วมกันหลายประการ เช่น ทักษะการรับรู้ (perceiving) การจำ (remembering) การทบทวนและระลึกถึงคำตอบที่ถูกต้อง เป็นความสามารถที่มีความเกี่ยวข้องกับการเข้ารหัสและแปลความหมายของสัญลักษณ์ การเรียกข้อมูลจากหน่วยเก็บจำถาวรมาใช้ในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ในขณะที่ความสามารถในการคิดคล่องก็เป็นตัวแปรที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการระลึกถึงข้อมูลและการเรียกใช้ข้อมูลได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แต่แตกต่างกันตรงที่การคิดคล่องจะมีความซับซ้อนกว่า ในกระบวนการเข้ารหัส การแปลความหมายของคำ และจัดประเภทของคำที่มีความเกี่ยวข้องกัน

ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ เป็นความสามารถในการเรียกข้อมูลด้านการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เพื่อจัดกระทำกับตัวเลขอย่างคร่าว ๆ เช่น วิธีการบวก ลบ คูณ หรือหาร เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ ระหว่างจำนวนและกลุ่มของจำนวนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งต้องอาศัยทักษะการจำแนกแยกแยะ การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

จะเห็นว่าตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสอดคล้องกันในบางขั้นตอนของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bayer (1983) ที่ได้อธิบายกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นกระบวนการทางสมอง (mental operation) ที่ประกอบด้วยทักษะกระบวนการประมวลผลข้อมูล (information skill) ซึ่งประกอบด้วย การระลึก การแปลความ การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน และการให้เหตุผล เป็นต้น

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 418 คน โดยการสกัดปัจจัยด้วยวิธี Orthogonal และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax พบว่า มีการแบ่งเป็นองค์ประกอบได้ 7 องค์ประกอบอย่างชัดเจน ได้แก่ 1) กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) การคิดกว้างไกล 3) การคำนวณและลงสรุป 4) การค้นหาและจับคู่สัญลักษณ์ 5) การเปรียบเทียบและค้นหาสัญลักษณ์ 6) การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล และ 7) ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล มีข้อสังเกต ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวแปรส่วนใหญ่ที่ถูกจัดอยู่ในองค์ประกอบนี้เป็นตัวแปรย่อยในกลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ตัวแปรความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ซึ่งเป็นตัวแปรที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรของความสามารถทางการคิด เข้ามามีความสัมพันธ์อยู่ในองค์ประกอบกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย ทั้งนี้เมื่อพิจารณาแบบสอบความสามารถในการคิดลึกซึ้งจะเห็นว่า ข้อคำถามที่วัดความสามารถในการคิดลึกซึ้งจะมีลักษณะการวัดความเข้าใจความซับซ้อนของปัญหา การมองเห็นระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งลักษณะการคิดเหล่านี้มีลักษณะกระบวนการคิดที่สอดคล้องกันกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบจึงทำให้ความสามารถในการคิดลึกซึ้งถูกจัดอยู่ใน

องค์ประกอบกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้

องค์ประกอบที่ 2 การคำนวณและภาษา ประกอบด้วยตัวแปรกลุ่มความสามารถในการประมวลผล ตัวแปรต่างๆ ในองค์ประกอบนี้มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในแง่การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้าน

กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และด้านภาษา จากการศึกษาเอกสารพบว่า สมรรถนะด้านซ้ายของมนุษย์มีบทบาทในการกำกับดูแลในเรื่องการใช้ตรรกศาสตร์และการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ และการใช้ภาษา ทั้งการอ่านและการเขียน (สงวน สุทธิเลิศอรุณ, 2532) ดังนั้นตัวแปรต่างๆ ในองค์ประกอบนี้ถูกจัดอยู่ในองค์ประกอบ

เดียวกันเห็นได้อย่างชัดเจน

องค์ประกอบที่ 3 การคิดกว้างไกล จะประกอบด้วยตัวแปรจากกลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิด เป็นที่น่าสังเกตว่าในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วยตัวแปรที่มีลักษณะการคิดที่สอดคล้องกันในแง่จุดมุ่งหมายของการคิด เช่น ความสามารถในการคิดกว้างและความสามารถในการคิดไกล มีจุดมุ่งหมายของการคิดเพื่อให้ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของเรื่อง สามารถใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงในการทำนายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและความเป็นไปได้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ซึ่งการที่บุคคลจะคิดในลักษณะการคิดกว้างและคิดไกลได้นั้น จะต้องอาศัยความสามารถในการคิดชัดเจนเพื่อพิจารณาสิ่งที่คิดว่าตนเองรู้หรือไม่รู้ เข้าใจหรือไม่เข้าใจส่วนใด เพื่อให้สามารถยกตัวอย่าง อธิบาย ขยายความได้อย่างถูกต้อง และต้องอาศัยความสามารถในการคิดคล่องและความสามารถในการคิดละเอียด ซึ่งเป็นการคิดที่มีลักษณะความสามารถในการคิดที่ก่อให้เกิดความคิดจำนวนมาก เพื่อให้ครอบคลุมองค์ประกอบและรายละเอียดของสิ่งที่คิด

องค์ประกอบที่ 4 การค้นหาและจับคู่สัญลักษณ์ และองค์ประกอบที่ 5 การเปรียบเทียบและค้นหา ประกอบด้วยตัวแปรจากกลุ่มตัวแปรความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ ที่มีลักษณะกระบวนการคิดที่มุ่งเน้นความคล่องในการประมวลผลข้อมูล อันจะเป็นการประมวลผลที่ค่อนข้างเร็ว ใช้ความพยายามน้อย ไม่มีข้อจำกัดเนื่องจากความจำระยะสั้น และส่วนใหญ่จะกระทำที่จิตใต้สำนึก (Sternberg, 1986)

เป็นที่น่าสนใจว่าองค์ประกอบที่ 4 และองค์ประกอบที่ 5 จะแยกกันอย่างชัดเจนในแง่ของความยากง่ายในการ

ประมวลผลข้อมูล เนื่องจาก องค์ประกอบที่ 4 จะมีกระบวนการคิดคล้ายคลึงกับองค์ประกอบที่ 5 ตรงที่ใช้ประสาทตาในการรับรู้ข้อมูล และเกิดกระบวนการพิจารณาเปรียบเทียบสัญลักษณ์ โดยใช้ความเร็วเป็นตัวตัดสินความสามารถในการรับรู้และการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ แต่แตกต่างกันตรงที่องค์ประกอบที่ 4 เป็นการพิจารณาและเปรียบเทียบข้อมูลที่จัดวางในแนวระนาบอย่างเป็นระเบียบ แต่องค์ประกอบที่ 5 จะใช้ประสาทตาในการรับรู้ข้อมูล ค้นหา พิจารณา และเปรียบเทียบข้อมูลที่จัดเรียงอย่างไม่เป็นระเบียบ ซึ่งการประมวลผลข้อมูลในองค์ประกอบที่ 5 ต้องใช้ความพยายามในการเปรียบเทียบสัญลักษณ์มากกว่า องค์ประกอบที่ 4

องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล ตัวแปรทั้ง 2 ตัวนี้มาจากกลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิด มีความสัมพันธ์กันตรงที่ความสามารถในการคิดมีเหตุผลเป็นการคิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง สามารถแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อคิดเห็นได้ และต้องอาศัยมโนทัศน์ประกอบกันตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ถ้าบุคคลไม่เข้าใจมโนทัศน์หนึ่งๆ ย่อมทำให้การคิดผิดพลาดได้ (วิภาพร มาพบสุข, 2542) ดังนั้นความสามารถในการคิดอย่างหลากหลายจึงมีบทบาทในการให้บุคคลพิจารณารายละเอียดของสิ่งที่คิด โดยอาศัยมโนทัศน์ที่มีรูปแบบ ประเภทหรือลักษณะที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถพิจารณาหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลที่สุด

องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จะประกอบด้วยตัวแปรเพียง 1 ตัวแปร คือความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3)

เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางการคิด (ตัวแปร 26 ลักษณะ) โดยการสกัดปัจจัยด้วยวิธี Alpha และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Oblique Rotation พบว่า มีการแบ่งเป็นองค์ประกอบได้ 7 องค์ประกอบอย่างชัดเจน ได้แก่ 1) กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) การเปรียบเทียบสัญลักษณ์ 3) การคิดกว้างไกล 4) การเปรียบเทียบและการคำนวณ 5) การคิดคล่อง 6) การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล และ 7) ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล มีข้อแตกต่างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยการ สกัดปัจจัยด้วยวิธี Orthogonal และหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Varimax ในด้านจำนวนตัวประกอบในบาง องค์ประกอบ และมีการจัดเรียงความสำคัญขององค์ประกอบใหม่ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 10 ตัวแปร เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวแปรส่วนใหญ่ที่ถูกจัดอยู่ในองค์ประกอบนี้เป็นตัวแปรย่อยในกลุ่มตัวแปรความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง (Deep) ความสามารถในการคิดถูกทาง (Rig) ความสามารถด้านการลงสรุป (P5) ความสามารถด้านภาษา (P6) ถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบนี้ด้วย

องค์ประกอบที่ 2 การเปรียบเทียบสัญลักษณ์ ประกอบด้วย 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Auto4) และความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Auto2)

องค์ประกอบที่ 3 การคิดกว้างไกล ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดไกล (Prosp) ความสามารถในการคิดกว้าง (Broad) ความสามารถในการคิดชัดเจน (Clear) ความสามารถในการคิดละเอียด (Ela)

องค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและการคำนวณ ประกอบด้วย 6 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Auto3) ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ (P3) ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Auto1) ความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข (P1) ความสามารถด้านการคำนวณ (P1) ความสามารถด้านตัวเลข (P4)

องค์ประกอบที่ 5 การคิดคล่อง ประกอบด้วยตัวแปรเพียง 1 ตัวแปร คือ ความสามารถในการคิดคล่อง (Flu)

องค์ประกอบที่ 6 การคิดหลากหลายและการคิดหาเหตุผล ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถในการคิดหลากหลาย (Flex) และความสามารถในการคิดหาเหตุผล (Res)

องค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จะประกอบด้วยตัวแปรเพียง 1 ตัวแปร คือ ความสามารถด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Crt3)

เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 7 องค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่มีค่าสหสัมพันธ์มากกว่า .300 มีจำนวน 3 คู่ โดยมีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ .306 ถึง .338 ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และองค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและการคำนวณ
2. องค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และองค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
3. องค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและการคำนวณ และองค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

จะเห็นว่า เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยหมุนแกนปัจจัยด้วยวิธี Oblique ซึ่งเป็นการกำหนดให้ องค์ประกอบทุกองค์ประกอบไม่เป็นอิสระกันนั้น จะทำให้ได้องค์ประกอบที่มีตัวประกอบที่มาจากกลุ่มตัวแปรอิสระและกลุ่มตัวแปรตาม และสามารถมองเห็นลักษณะการคิดที่มีขั้นตอนที่ใกล้เคียงกัน และได้องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างชัดเจน

ทั้งนี้เมื่อทำการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และองค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและการคำนวณ จะเห็นว่า ในองค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยตัวแปรที่เป็นทักษะขั้นตอนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และตัวแปรส่วนใหญ่มีลักษณะการคิดอย่างมีเหตุผล ส่วนองค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและการคำนวณ ซึ่งตัวแปรย่อยส่วนใหญ่จะบ่งชี้ถึงความสามารถในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fischer (1995) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะการคำนวณ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถชี้ทักษะการคำนวณและความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ แนนงน้อยทองรัช (2526) พบว่า ความสามารถด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ความสามารถในการใช้นิยามและทฤษฎีบทความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สุริยา ผลโพธิ์ (2528) พบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ 1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และองค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จะเห็นว่า ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการพิจารณาไตร่ตรองเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏโดยใช้ความรู้ ความคิด และ

ประสบการณ์ของตนเองในการวิเคราะห์และประเมินข้อโต้แย้งหรือสำรวจหลักฐานต่างๆ อย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ซึ่งหัวใจสำคัญของการตัดสินได้อย่างถูกต้องคือการได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้อง ดังนั้น การพิจารณาตัดสินความถูกต้อง ชัดเจน ตรงประเด็น ของข้อมูลจะต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของการคิด

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ 4 การเปรียบเทียบและการคำนวณ และองค์ประกอบที่ 7 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จะเห็นว่า ในองค์ประกอบที่ 4 ส่วนใหญ่ประกอบด้วยความสามารถในการจัดกระทำกับข้อมูลทางคณิตศาสตร์ ส่วนองค์ประกอบที่ 7 เป็นแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ ซึ่งหากผู้คิดไม่มีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานในด้านคณิตศาสตร์ ก็อาจทำให้ประมวลผลผิดพลาดได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยมาใช้

1. จากผลการวิจัยจะเห็นว่าตัวแปรสำคัญๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ ตัวแปรความสามารถในการคิดลึกซึ้ง ความสามารถในการคิดไกล ความสามารถในการคิดคล่อง ความสามารถด้านการเปรียบเทียบปริมาณ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ ดังนั้น จึงควรฝึกฝนทักษะที่ส่งผลต่อการคิดในลักษณะดังกล่าว เช่น ควรฝึกทักษะการจำ หรือการฝึกทักษะในการระลึกข้อมูลที่ได้จากความทรงจำ อาจใช้การแนะนำหรือให้ตัวชี้แนะ เช่น แผนภูมิ ตาราง คำคล้องจอง เทคนิคการช่วยจำ เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้สามารถระลึกข้อมูลได้ง่ายขึ้น (Gagne, 1985) เป็นต้น
2. การสอนและการประเมินผล ควรครอบคลุมความสามารถในการคิดทุกด้าน และใช้การประเมินหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง ให้ผู้เรียนสามารถระบุได้ด้วยตนเองว่ามีความสามารถด้านใดที่เป็นจุดเด่นและครูควรส่งเสริมให้เขาพัฒนาด้านนั้นอย่างเต็มที่
3. ผู้สอนควรคำนึงถึงความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่และความแตกต่างของความสามารถในการประมวลผลข้อมูลอัตโนมัติของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งมีความแปลกใหม่ (novelty) ของเนื้อหาในระดับที่เหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดและการเสริมสร้างความคล่องแคล่วในการประมวลผลข้อมูล จนกระทั่งนักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการประมวลผลอัตโนมัติขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัย ควรใช้การประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลาย ๆ วิธี เพื่อตรวจสอบความตรงของความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน การสัมภาษณ์ทั้งจากอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาเอง เป็นต้น
2. ควรมีการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยการวิเคราะห์ Path Analysis เพื่อให้ทราบขั้นตอนของการคิดที่มีระดับซับซ้อนต่างกัน สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุให้เห็นอย่างชัดเจน และนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการสร้างขั้นตอนหรือแบบแผนการพัฒนาทักษะความสามารถทางการคิด ความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้ง 26 ลักษณะ ได้อย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. มาตรฐานการศึกษาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก
ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด
วี ที ซี คอมมิวนิเคชั่น. 2543.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. การพัฒนาการศึกษาในช่วงของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ
ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539). สารสนเทศการศึกษา 15(1) (ตุลาคม -
พฤศจิกายน 2533).

จรรยาพร แก้วสุจริต. การพัฒนาแบบสอบลักษณะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ชาลิณี เอี่ยมศรี. การพัฒนาแบบสอบการคิดวิเคราะห์และเหตุผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

เชิดศักดิ์ โสวาลินธุ์. การฝึกสมรรถภาพทางสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพทางการคิด. วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2530.

ทิตนา แชมมณี. การเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบการคิด. วารสารครุศาสตร์ (กันยายน - ตุลาคม), 2540.
ทิตนา แชมมณี และคณะ. วิทยากรด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ บริษัทเดอะ มาสเตอร์กรุ๊ป
แมนเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.

นิพนธ์ วงศ์เกษม. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสนใจในอาชีพของ
นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดดอนตูม จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.

เน่งน้อย ทองรัช. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและความสามารถในการใช้
นิยามและทฤษฎีบทกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาคมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ประภาศรี รอดสมจิตร์. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวคิดหมวกหกใบของเดอโบโน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

- ประเทืองทิพย์ นวพรไพศาล. การตรวจสอบการคิดวิเคราะห์ของวัตสันและเกลเซอร์สำหรับ
นักเรียนมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ประสาธ อิศระปรีดา. สัจตถะจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: นำอักษรการพิมพ์, 2538.
- ปราโมทย์ จันทรเรือง. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนที่มีต่อการคิดของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต
ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- ผดุงชัย ภูพัฒน์. การตรวจสอบความตรงของผลการวัดสติปัญญาตามแนวคิดของสเตอร์นเบอร์ก.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. การพัฒนารูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- ไพบูลย์ เทวรักษ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ เอส.ดี.เพรส.. 2537.
- ระพีพันธ์ ฉายวิมล. รูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงอุปมา-อุปไมยด้านภาษา
ตาม
แนวทางของสเตอร์นเบอร์ก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- รวรรณ สังข์พันธ์. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของความสามารถด้านการแสวงหาความรู้
การประมวลผลอย่างอัตโนมัติ และการคิดขั้นสูงของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น :
การเปรียบเทียบเมทริกซ์สัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- วนิดา ย่องหาญ. การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยและการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้กลุ่มอภิปรายและการฝึกอ่าน.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- วัลย์ อรุณี. บทบาทของครูสังคมศึกษาในการพัฒนาทักษะความคิดวิเคราะห์วิจารณ์.
จดหมายข่าวครูสังคมศึกษา. (ต.ค. - ธ.ค. 2531).
- วิชาการ, กรม. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.

วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.

วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.

วิชาการ, กรม. การศึกษาวิเคราะห์และกำหนดตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษา. โครงการจัดสร้างและพัฒนาแบบวัดมาตรฐาน, ม.ป.ป.28.

วิภาพร มาพบสุข. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2542.

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: อักษราพิพัฒน์ จำกัด, 2532.

สมัต อาบสุวรรณ. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณด้านการตัดสินใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

สุทธิศรี ลิขิตวรรณการ. ผลของวิธีสอนแบบอุปนัยที่มีต่อความมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2536.

สุรียา ผลโพธิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง : มโนทัศน์แนวคิดและแนวปฏิบัติ.

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บุญศิริการพิมพ์ จำกัด, 2544.

ศึกษาธิการ. กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.

อรรถพรณ ลือบุญชูชัย. การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของนิสิตนักศึกษาเกี่ยวกับแบบการสอนของอาจารย์ต่อพัฒนาการความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

อวยพร เรืองศรี. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิमानกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต

ภาควิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
เอื้อญาติ ชูชื่น. ผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวทฤษฎีของ โรเบิร์ต เอช. เอนิส
ที่มีต่อความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Bayer, B. K. Common sense about teaching thinking skills. Educational Leadership, 1983.

Bayer, B. K. Critical thinking: What is it?. Social Education. (April), 1985.

Bayer, B.K. Critical thinking Bloomington, IN : Phi Delta Kappa Educational Foundation. 1995.

Bloom, B.S. Taxonomy of educational objectives. New York: David McKay Company, 1961.

Corral-Verdugo, Victor. Predictors of environmental critical thinking: a study of Mexican Children. Environment Education. (Summer 1996).

Decoroli, J. What research Say to the Classroom Teacher: Critical Thinking. Social Education 37(January 1973).

Dewey, J. How We Think. New York: D.C. Heath and Company, 1933.

Ennis, R.H. Logic Basic for Measuring Critical Thinking Skills. Educational Leadership. (October 1985).

Forrett, S. Critical thinking across the curriculum project: critical thinking definitions.

In Fowler, Barbara. Peak performance. 1997.

Fischer, J. A Study of the Relationship Between Success in a Basic College

Mathematics course and Computational Versus Logical Reasoning Ability.

Dissertation Abstracts International. 99(April 1995).

Gagne, R.M. The conditions of learning and theory of instruction. Japan : CBS College Publishing, 1985.

Gonzalez-Rubio, V.C. An Investigation of the relationships Between Secondary

Teachers' Instruction of critical Thinking Skills and Their Students' Perceptions

- of Those Skills. EDD Southern Illinois University at Edwardsville, 1988.
- Good, C.V. Dictionary of Education. New York: McGraw-Hill Company Inc., 1973.
- Griffitts, D.D. The effect of activity-oriented science instruction on the development of critical thinking skills and achievement. Dissertation Abstracts International 48 (1987).
- Guilford, J.P. The nature of human intelligence. New York: McGraw-Hill, 1967.
- Hilgard, E.R. Introduction of Psychology. New York: Harcourt Brace and World, 1962.
- Howenstein, M.A. Factors associated with critical thinking among nurses. Continuing Education in Nursing. 27 (May/June 1996).



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Mayfield, M. Thinking for Yourself : Developing Critical Thinking Skills Through Writing.

California: Wadsworth Publishing Co., 1987.

Miller, M.A., and Badcock, D.E. Critical Thinking Applied to Nursing. Missouri:

Mosby-Year Book. 1996.

Norris, S.P. Synthesis of Research on Critical Thinking. The Educational Leadership .

(May 1985).

Piaget, J. Piaget's Theory. In Carmichael's Manual Of Child Psychology. Edit By P.H.

Mussen. New York: New American Library., 1970.

Overton, J.C. An investigation of the effects of thinking skill instruction on academic

achievement and the development of critical thinking and creative thinking

skills of second-, fourth-, and sixth-grade students. Edd

The University of

Alabama, 1993.

Phelps, P.H. The Effects of participation in reflective thinking on preservice teachers:

critical thinking. Dissertation Abstracts International.

48(9) (March 1987).

Skinner, B.S. Cognitive Development: Pre-requisite Thinking. The Clearing House.

49 (March 1976).

Sternberg, R.J. Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence. London :

Cambridge University Press, 1985.

Sternberg, R.J. "T & T is an Explosive Combination: Technology and Testing".

Educational Psychologist. 25(1990).

Sternberg, R.J. Intelligence Applied: Understanding and Increasing your intellectual

skills. Washington, D.C.: Harcourt Brace Jovanovic, 1986.

Sternberg, R.J., & Rifkin, B. The development of analogical reasoning processes.

Journal of Experimental Child Psychology, 1979.

Trent-Wilson, V. The effects of a Microteaching program upon the critical thinking skills

of preservice teachers. 1990.

Watson, G. and Glaser, E.M. Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual.

New York: Harcourt, Brace and World, Inc., 1964.

Wade, C. Using writing to develop and assess critical thinking. Teaching of Psychology.

22, 1 (1995).

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

Young, R.E. Fostering Critical Thinking. San Francisco : Jossey-Bass, 1980.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบสอบชุดความสามารถในการประมวลผลและแบบสอบชุดความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ ปิยตานนท์
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล ว่องวานิช
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ศาสตราจารย์ ดร. ชัยพร วิชาวุธ
อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. รองศาสตราจารย์ ดร. สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต
อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบชุดความสามารถทางการคิด

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร. ทิศนา เขมมณี
อาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์สุนันต์ สลโกสุม
อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดิลก ดิลกานนท์
อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. รองศาสตราจารย์เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์
อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ ทม.0302(2770.0603)/0329

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

17 มกราคม 2546

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวยุวารินทร์ ธนภัญญา นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษา สาขาวิชา
 วิจัยการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทาง
 การคิดความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติและความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
 นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิตติวงศ์ และ รองศาสตราจารย์
 ดร.ดิเรก ศรีสุโข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม
 สามารถ กับนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวยุวารินทร์ ธนภัญญา ได้ทำการ
 เก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างข้อคำถาม

แบบสอบความสามารถทางการคิด ชุดที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบชนิดเขียนตอบที่มุ่งวัดความสามารถในการคิดที่ก่อให้เกิดความคิดจำนวนมากในเวลาอันจำกัด
2. จงอ่านคำถามให้เข้าใจ
3. ข้อสอบทุกข้อมีความสำคัญเท่ากัน จงตอบคำถามให้ครบทุกข้อ และตอบให้ได้มากที่สุด
4. จำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 5 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบประมาณ 10 นาที

ความสามารถในการคิดคล่อง

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดคล่อง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2 ข้อ จากข้อ 1 - 2 ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 4 นาที

1. จงเขียนชื่อสิ่งของที่มีลักษณะเป็นวงกลมมาให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 1 นาที

ความสามารถในการคิดหลากหลาย

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดหลากหลาย มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 3 ข้อ จากข้อ 3 - 5 ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 6 นาที

3. บอกประโยชน์ของ "ก้อนอิฐ" มาให้มากที่สุด ภายในเวลา 1 นาที

แบบสอบความสามารถทางการคิด ชุดที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบชนิดเขียนตอบที่มุ่งวัดคุณภาพของการคิดทั่วไป
2. จงอ่านคำถามให้เข้าใจ
3. ข้อสอบทุกข้อมีความสำคัญเท่ากัน จงตอบคำถามให้ครบทุกข้อ และตอบให้ได้มากที่สุด
4. จำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 5 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบประมาณ 13 นาที

ความสามารถในการคิดละเอียด

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดละเอียด มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2 ข้อ จากข้อ 1 - 2 ใช้เวลาในการทำ

ข้อสอบ 6 นาที

1. จงเขียนข้อแตกต่างระหว่าง "ส้ม" และ "ข้าว" เขียนมาเป็นข้อๆ ให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งให้ระบุว่าในแต่ละข้อ "ส้ม" และ "ข้าว" แตกต่างกันอย่างใด

ข้อแตกต่าง	ส้ม	ข้าว

ความสามารถในการคิดชัดเจน

คำชี้แจง จงอ่านข้อความต่อไปนี้ให้เข้าใจ แล้วตอบคำถามข้อ 3 - 5 โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 7 นาที

“ผสมเทียมเลือกเพศลูกได้ตามสั่ง”

หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ 6 พ.ย. 2544

พบเทคนิคผสมเทียมช่วยให้มีบุตรแบบสั่งได้ เลือกให้เป็นเพศหญิงหรือชายก็ได้ เหมือนกับเลือกสิ่งก๊วยเตี้ยว จะเอาแห้งหรือน้ำ แต่รัฐบาลอังกฤษยังระแวงอยู่ว่า จะมีข้อเสียหายอย่างไรหรือไม่

หนังสือพิมพ์อังกฤษเปิดเผยว่า ได้มีคลินิกสถานพยาบาลที่ได้รับอนุญาตหลายแห่ง เปิดบริการผสมเทียมช่วยให้มีบุตร เลือกเพศลูกได้ตามสั่ง จะเป็นหญิงหรือชายก็ได้ คลินิกเหล่านี้ได้พบเทคนิคการเลือกเพศในการผสมเทียมโดยวิธีการปั่นเชื้ออสุจิด้วยความเร็วสูง ให้ตัวที่มีโครโมโซมเอ็กซ์ของหญิงแยกออกจากตัวที่มีโครโมโซมวายของชาย

วงการคริสต์ศาสนาและผู้เชี่ยวชาญสาธารณสุขบางคนได้ตำหนิ เทคนิคการผสมเทียมตามสั่งนี้ พร้อมกับเทศนาว่า อาจจะได้ลูกที่ไม่สมบูรณ์ทางกรรมพันธุ์ออกมาก็ได้

โฆษกกระทรวงสาธารณสุขของอังกฤษ แจ้งว่า จำเป็นต้องมีการพิจารณาวิธีการใหม่ และวิธีการแยกคัดตัวอสุจินี้ เพราะอยากรู้ว่าจะปลอดภัยหรือไม่ และจะเอาไปใช้อย่างใดได้ดีที่สุด อาจจะช่วยครอบครัวที่ยังขาดลูกชายหรือหญิงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3. จงสรุปข้อความข่าว “ผสมเทียมเลือกเพศลูกได้ตามสั่ง” โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญ **ไม่เกิน 3 บรรทัด**

แบบสอบความสามารถทางการคิด ชุดที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบชนิดเขียนตอบที่มุ่งวัดคุณภาพของการคิดขั้นสูง
2. จงอ่านคำถามให้เข้าใจ
3. ข้อสอบทุกข้อมีความสำคัญเท่ากัน จงตอบคำถามให้ครบทุกข้อ
4. จำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 6 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบประมาณ 17 นาที

ความสามารถในการคิดถูกทาง

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดถูกทาง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 3 ข้อ จากข้อ 1 - 3 ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 9 นาที

1. สมปองเกิดและโตที่หมู่บ้านเล็กๆ แห่งหนึ่งมีเพียงทางลูกรังที่เชื่อมต่อไปยังถนนใหญ่ ต่อมาสมปองเข้ามาเรียนหนังสือในเมือง ทำงานได้ดิบได้ดีจนเป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรในจังหวัดบ้านเกิด เมื่อรัฐบาลให้งบประมาณพัฒนาจังหวัด สมปองจึงตั้งงบประมาณที่ต้องนำไปซ่อมแซมถนนหลักในตัวจังหวัด ไป

สร้างถนนทางเข้าหมู่บ้านเกิดของตน ซึ่งทำให้คนในหมู่บ้านของสมpongสามารถนำผลผลิตทางการเกษตร
ในหมู่บ้านไปขายในต่างจังหวัดได้สะดวกสบายยิ่งขึ้น
จากเหตุการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าสมpongทำเหมาะสมหรือไม่ จงให้เหตุผล

ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดมีเหตุผล มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 4 ข้อ จากข้อ 4 - 6 ใช้เวลาในการ
ทำ

ข้อสอบ 8 นาที

4. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าเป็นข้อความจริง, ข้อสันนิษฐาน หรือข้อคิดเห็น

4.1 ถึงเวลาแล้วที่เราทุกคนต้องช่วยกันแก้ไขเรื่องมลภาวะ ช่วยกันปลูกต้นไม้คนละต้น ลด
จำนวน รถยนต์และมอเตอร์ไซด์ และช่วยกันกำจัดขยะเพิ่มขยายของโรงงาน

แบบสอบความสามารถทางการคิด ชุดที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบสอบฉบับนี้เป็นแบบสอบชนิดเขียนตอบที่มุ่งวัดคุณภาพของการคิดขั้นสูง
2. ข้อสอบทุกข้อมีความสำคัญเท่ากัน จงตอบคำถามให้ครบทุกข้อ และตอบให้ได้มากที่สุด
3. การตอบคำถามแต่ละข้อสามารถให้เหตุผลหรือยกตัวอย่างได้มากกว่า 1 ประเด็น
4. จำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 8 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบประมาณ 24 นาที

ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดลึกซึ้ง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2 ข้อ จากข้อ 1 - 2 ใช้เวลาในการทำ
ข้อสอบ 6 นาที

1. เด็กชายปองเป็นลูกภารโรงที่โรงเรียนแห่งหนึ่ง ปองเก็บเงินจำนวน 20 บาทได้ที่ใต้โต๊ะครูสมใจ ปอง
จึงบอกพ่อเพื่อนำเงินไปให้ครู แต่พอบอกว่าเงินที่ปองเก็บได้มีค่าไม่มากนักและไม่แน่นอนของครู
สมใจจริงๆ หรือไม่ พ่อจึงให้ปองเก็บเงินไว้และไม่ต้องบอกใคร

ท่านคิดว่าพ่อของป๋องทำเหมาะสมหรือไม่ จงให้เหตุผล

ความสามารถในการคิดกว้าง

คำชี้แจง จากโจทย์ที่กำหนดให้ ข้อสอบความสามารถในการคิดกว้าง มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 3 ข้อ จากข้อ 3 - 5

ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 9 นาที

3. การจัดให้มีการประชุมหรือกิจกรรมระหว่างประเทศโดยให้ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพ จะเกิดผลต่อประเทศไทยในด้านใด จงยกตัวอย่าง

ความสามารถในการคิดไกล

คำชี้แจง ข้อสอบความสามารถในการคิดไกล มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 3 ข้อ จากข้อ 6 - 8 ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 9 นาที

6. ถ้าในแต่ละปีมีแรงงานต่างชาติเข้ามาทำงานในเมืองไทยมากขึ้นเรื่อยๆ โดยไม่มีการควบคุมจำนวน จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศในด้านใดบ้าง จงยกตัวอย่าง



ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีค่ะ

ตัวอย่างข้อคำถาม

แบบสอบความสามารถในการประมวลผล

คำชี้แจง

1. แบบสอบชุดความสามารถในการประมวลผลเป็นแบบสอบที่มุ่งคุณลักษณะของความสามารถทางสมอง ในการจัดกระทำข้อมูลที่กำหนด
2. จงกาเครื่องหมายกากบาท (7) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ลงบนกระดาษคำตอบ
3. ข้อสอบมีจำนวนทั้งสิ้น 55 ข้อ ใช้เวลาในการทำประมาณ 50 นาที

ความสามารถในด้านความสัมพันธ์ของระบบตัวเลข (อนุกรมตัวเลข)

คำชี้แจง จำนวนต่าง ๆ ในแต่ละข้อ จะเรียงกันตามกฎเกณฑ์ใด กฎเกณฑ์หนึ่ง ให้พิจารณาดูว่าจำนวน ถัดไปจะเป็นจำนวนเท่าใด

1. .01 , .1 , 1 , 10 , ... ?
 ก. 20 ข. 100 ค. 200
 ง. 1000 จ. 2000
2. 3888 , 648 , 108 , 18 , ... ?
 ก. 9 ข. 8 ค. 5
 ง. 4 จ. 3

ความสามารถในด้านความสัมพันธ์ของตัวเลข (ตัวเลข)

คำชี้แจง จำนวนต่าง ๆ ในแต่ละช่อง จะเรียงกันตามกฎเกณฑ์ใด กฎเกณฑ์หนึ่ง ให้พิจารณาดูว่าจำนวนใน ช่องว่างจะเป็นจำนวนเท่าใด

6.

43	33	24	16	9
-17	-12	-8	-5	

 ก. 0 ข. -1 ค. -2
 ง. -3 จ. -4

7.

1	3	5	7	9
1	9	25		81
- ก. 30 ข. 35 ค. 49
 ง. 54 จ. 63

ความสามารถในด้านการเปรียบเทียบปริมาณ

คำชี้แจง จงเปรียบเทียบ คอลัมน์ ก กับ คอลัมน์ ข เมื่อกำหนด x และ y เป็นค่าบวก
 ถ้าค่าในคอลัมน์ ก **มากกว่า** ค่าในคอลัมน์ ข ให้กากบาทข้อ ก
 ถ้าค่าในคอลัมน์ ก **น้อยกว่า** ค่าในคอลัมน์ ข ให้กากบาทข้อ ข
 ถ้าค่าในคอลัมน์ ก **เท่ากับ** ค่าในคอลัมน์ ข ให้กากบาทข้อ ค
 ถ้าสรุปไม่ได้ ให้กากบาทข้อ ง

- | | คอลัมน์ ก | คอลัมน์ ข |
|-----|-------------------|--|
| 13. | $2^3 + 2^3 + 2^3$ | $3^2 + 3^2 + 3^2$ |
| 14. | X^Y | Y^X |
| 15. | 1 | $(\frac{+6+6+6}{-6-6-6})x(-\frac{4}{4})$ |

ความสามารถในด้านการคำนวณ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

23. $\frac{4}{n} = \frac{n}{100}$ จากสมการ n มีค่าเท่าใด

- ก. 4 ข. 20 ค. 40
 ง. 100 จ. 400

24. ถ้า $\frac{a}{x} = \frac{b}{c}$ แล้ว ค่าของ x จะมากขึ้น

อยู่กับความแปรผันในกรณีใดมากที่สุด

- ก. a ลด b ลด c เพิ่ม
 ข. a ลด b เพิ่ม c เพิ่ม
 ค. a เพิ่ม b ลด c เพิ่ม
 ง. a เพิ่ม b เพิ่ม c ลด
 จ. a เพิ่ม b ลด c ลด

ความสามารถในด้านการลงรูป

คำชี้แจง จงอ่านข้อความที่ให้ไว้ในตอนแรก แล้วหาผลสรุปในแต่ละข้อ

33. เลขคู่ทุกตัวหารด้วย 2 ลงตัว y เป็นเลขคู่ ดังนั้น
- 2 หารด้วย y ลงตัว
 - y หารด้วย 2 ลงตัว
 - 2 หารด้วย y ไม่ลงตัว
 - y หารด้วย 2 ไม่ลงตัว
 - ยังสรุปแน่นอนไม่ได้
34. ยาสมนไพรทุกชนิดเป็นยาดีและมีรสขม ยานี้รสไม่ขม ฉะนั้น
- ยานี้ไม่ใช่ยาดี
 - ยานี้ไม่ผสมสมุนไพรร
 - ของขมทุกชนิดเป็นยา
 - ยานี้ใช้รักษาโรคไม่ได้
 - ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

ความสามารถในด้านภาษา

คำชี้แจง ให้หาคำที่ ตรงข้ามกันมากที่สุด กับคำที่พิมพ์ตัวดำ

42. คุณธรรมเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ชีวิต **รุ่งเรือง**
- ก. ตกอับ ข. มลทิน ค. เสื่อมถอย ง. ทрудโทรม จ. เศร้าหมอง
43. พลเมืองผู้ **บริสุทธิ์** เป็นผู้รับเคราะห์จากเหตุการณ์ ในครั้งนี้
- ก. สกปรก ข. มลทิน ค. กิเลส ง. แปรเบือน จ. ต่ำช้า

คำชี้แจง โจทย์จะให้ 2 คำแรกที่สัมพันธ์กันหรือเป็นคู่กัน แล้วดูตัวที่ 3 จากนั้นก็เลือกคำหนึ่งจาก

- ก , ข, ค, ง หรือ จ ที่จะคู่กันหรือสัมพันธ์กับคำที่ 3
51. เรือ : ทางเสือ → รถยนต์ : ?
- ก. ล้อ ข. เกียร์ ค. เบรก ง. พวงมาลัย จ. ตัวถัง
52. คลื่น : ทะเล → เมฆ : ?
- ก. หมอก ข. ฝน ค. แสงแดด ง. สายลม จ. ท้องฟ้า

ตัวอย่างข้อคำถาม

แบบสอบความสามารถในการประมวลผลอย่างอัตโนมัติ

1. ความสามารถในการเปรียบเทียบตัวอักษร (Letter-Comparison Task)

คำชี้แจง จงพิจารณาตัวอักษรในแต่ละข้อต่อไปนี้ว่า โดยให้เขียนเครื่องหมาย 3 หลังข้อที่มีตัวอักษร

ตัวเดียวกันไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก และให้เขียนเครื่องหมาย 7

หลังข้อที่ตัวอักษรแตกต่างกัน

- | | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| 1. M n | 26. G g | 51. F t |
| 2. Z c | 27. o p | 52. m m |
| 3. U n | 28. I T | 53. E E |
| 4. f F | 29. D d | 54. t i |
| 5. I L | 30. B b | 55. C c |
| 6. E e | 31. c b | 56. V v |
| 7. x y | 32. h r | 57. I j |
| 8. C O | 33. n n | 58. O Q |
| 9. I J | 34. j i | 59. a A |
| 10. V Y | 35. k k | 60. Y A |
| 11. h h | 36. z Z | 61. I I H |
| 12. e a | 37. p g | 62. R r R |
| 13. r R | 38. h n | 63. T t t |
| 14. V W | 39. k x | 64. Y V Y |
| 15. U u | 40. B B | 65. d d D |
| 16. p P | 41. g g | 66. L L L |
| 17. b d | 42. F f | 67. E e F |
| 18. y y | 43. x X | 68. U U N |
| 19. O Q | 44. Q g | 69. S S s |
| 20. E F | 45. m m | 70. z Z z |
| 21. w W | 46. q p | 71. c C O |
| 22. M N | 47. f t | 72. N N n |
| 23. c e | 48. v v | 73. b B D |
| 24. N n | 49. H h | 74. Y Y V |
| 25. t T | 50. e c | 75. q Q Q |

2. ความสามารถในการค้นหาตัวอักษร (Visual Search)

คำชี้แจง จงพิจารณาว่าชุดตัวอักษรที่อยู่ด้านขวามือ มีตัวอักษรตัวเดียวกันกับตัวอักษรที่กำหนดให้ปรากฏ

อยู่หรือไม่ ถ้ามีให้เขียนเครื่องหมาย 3 ถ้าไม่มี ให้เขียนเครื่องหมาย 7 ลงบนเส้นประ
ที่อยู่ด้านขวามือ

1. A H P L J
2. e d e c o
3. P B I D P
4. M T Z W Y
5. k q h a f
6. t e t s b.....
7. n M o n p.....
8. d u h b H
9. R L n J u
10. f t j l f
11. c b F c M
12. h g U N o
13. y L y e a
14. c a e y b
15. w u r g Z
16. b F s b v
17. A G K u A.....
18. R e N P w
19. k y R A d
20. J H b s J
21. z v B m y T n
22. s k h r q l u
23. v m Y v W n E
24. F V R b t p J
25. k C A F d k s
26. u M z u f a x
27. P n T N h W P
28. M T S W B K o
29. G O D s A N G

3. ความสามารถในการค้นหาตัวอักษรแบบซับซ้อน (Complex Visual Search)

คำชี้แจง จงพิจารณาว่าในแต่ละข้อมีตัวอักษรตรงกับตัวอักษรที่กำหนดให้ตัวใดตัวหนึ่งหรือไม่

ถ้ามีให้เขียนเครื่องหมาย 3 ถ้าไม่มีให้เขียนเครื่องหมาย 7 ลงบนเส้นประ

ชุดที่ 1 ตัวอักษรที่กำหนด : (b หรือ v)

1. Y b e t	2. z n g j	3. q v c r j
4. o t s b m	5. d h w a p I	6. z d x v h l

4. ความสามารถในการจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ (Digit-Symbol Paring Task)

คำชี้แจง จงพิจารณาสัญลักษณ์ที่แทนตัวเลขที่กำหนดให้ แล้วเขียนตอบว่าสัญลักษณ์ในแต่ละข้อเท่ากับตัวเลขใด

ตอนที่ 1	&	%	;	~			
1	2	3	4				
1. ~	.....	11. %	.....	21. &	.....	31. ;	.....
2. &	.....	12. &	.....	22. ~	.....	32. %	.....
3. %	.....	13. ~	.....	23. %	.....	33. ~	.....
4. ~	.....	14. ;	.....	24. ;	.....	34. &	.....
5. ;	.....	15. &	.....	25. &	.....	35. %	.....
6. ;	.....	16. %	.....	26. ;	.....	36. ~	.....
7. %	.....	17. ~	.....	27. ~	.....	37. ;	.....
8. &	.....	18. &	.....	28. %	.....	38. %	.....
9. ~	.....	19. ;	.....	29. ~	.....	39. &	.....
10. ;	.....	20. %	.....	30. &	.....	40. ;	.....



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	P6, AUTO3, RES, PROSP, P2, AUTO2, FLU, P4, RIG, FLEX, P1, CLEAR, DEEP, ELA, P5, AUTO1, P3, BROAD, AUTO4		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TOTALCRT

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.624 ^a	.390	.361	4.76348

Model Summary^b

Model	Change Statistics					Durbin-Watson
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.390	13.373	19	398	.000	1.975

a. Predictors: (Constant), P6, AUTO3, RES, PROSP, P2, AUTO2, FLU, P4, RIG, FLEX, P1, CLEAR, DEEP, ELA, P5, AUTO1, P3, BROAD, AUTO4

b. Dependent Variable: TOTALCRT

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5765.484	19	303.447	13.373	.000 ^a
	Residual	9030.909	398	22.691		
	Total	14796.392	417			

a. Predictors: (Constant), P6, AUTO3, RES, PROSP, P2, AUTO2, FLU, P4, RIG, FLEX, P1, CLEAR, DEEP, ELA, P5, AUTO1, P3, BROAD, AUTO4

b. Dependent Variable: TOTALCRT

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients			Beta
1	(Constant)	9.512	2.418		3.934	.000
	FLU	-.234	.067	-.154	-3.507	.001
	FLEX	-6.705E-02	.046	-.063	-1.448	.148
	ELA	.147	.078	.085	1.894	.059
	CLEAR	-4.203E-02	.091	-.020	-.461	.645
	RES	3.018E-02	.093	.014	.324	.746
	RJG	.421	.192	.097	2.187	.029
	DEEP	.543	.149	.163	3.651	.000
	BROAD	.103	.094	.054	1.103	.271
	PROSP	.298	.091	.160	3.286	.001
	AUTO1	-1.162E-03	.010	-.005	-.112	.911
	AUTO2	4.051E-04	.022	.001	.019	.985
	AUTO3	3.360E-02	.014	.142	2.449	.015
	AUTO4	2.573E-02	.014	.106	1.785	.075
	P1	.205	.232	.039	.883	.378
	P2	-1.148E-02	.156	-.003	-.073	.942
	P3	.575	.144	.197	3.993	.000
	P4	.162	.136	.052	1.192	.234
	P5	.315	.136	.105	2.312	.021
	P6	.345	.108	.142	3.187	.002

a. Dependent Variable: TOTALCRT

Casewise Diagnostics^{a,b}

Case Number	Std. Residual	TOTALCRT
390	-3.005	12.000

a. Dependent Variable: TOTALCRT

b. When values are missing, the substituted mean has been used in the statistical computation.

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19.4188	37.9853	29.2919	3.71835	418
Residual	-14.3165	12.5824	.0000	4.65369	418
Std. Predicted Value	-2.655	2.338	.000	1.000	418
Std. Residual	-3.005	2.641	.000	.977	418

a. Dependent Variable: TOTALCRT

Regression (Stepwise Method)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	P3		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	DEEP		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	P6		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	PROSP		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
5	AUTO3		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
6	RIG		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
7	FLU		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
8	P5		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
9	AUTO4		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: TOTALCRT

Model Summary¹

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.416 ^a	.173	.171	5.42257
2	.503 ^b	.253	.249	5.16207
3	.537 ^c	.288	.283	5.04480
4	.565 ^d	.319	.312	4.94048
5	.576 ^e	.332	.324	4.89690
6	.587 ^f	.345	.335	4.85730
7	.597 ^g	.357	.346	4.81784
8	.606 ^h	.367	.355	4.78449
9	.612 ⁱ	.375	.361	4.76250

Model	Change Statistics				
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.173	87.206	1	416	.000
2	.079	44.045	1	415	.000
3	.035	20.518	1	414	.000
4	.031	18.668	1	413	.000
5	.014	8.383	1	412	.004
6	.012	7.745	1	411	.006
7	.012	7.761	1	410	.006
8	.010	6.736	1	409	.010
9	.007	4.786	1	408	.029

a. Predictors: (Constant), P3

b. Predictors: (Constant), P3, DEEP

c. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6

d. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP

e. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P5, PROSP, AUTO3

f. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG

g. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU

h. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU, P5

i. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU, P5, AUTO4

j. Dependent Variable: TOTALCRT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2564.229	1	2564.229	87.206	.000 ^a
	Residual	12232.164	416	29.404		
	Total	14796.392	417			
2	Regression	3737.901	2	1868.950	70.137	.000 ^b
	Residual	11058.491	415	26.647		
	Total	14796.392	417			
3	Regression	4260.088	3	1420.029	55.797	.000 ^c
	Residual	10536.304	414	25.450		
	Total	14796.392	417			
4	Regression	4715.739	4	1178.935	48.300	.000 ^d
	Residual	10080.653	413	24.408		
	Total	14796.392	417			
5	Regression	4916.768	5	983.354	41.008	.000 ^e
	Residual	9879.625	412	23.980		
	Total	14796.392	417			
6	Regression	5099.501	6	849.917	36.023	.000 ^f
	Residual	9696.891	411	23.593		
	Total	14796.392	417			
7	Regression	5279.645	7	754.235	32.494	.000 ^g
	Residual	9516.748	410	23.212		
	Total	14796.392	417			
8	Regression	5433.832	8	679.229	29.672	.000 ^h
	Residual	9362.560	409	22.891		
	Total	14796.392	417			
9	Regression	5542.379	9	615.820	27.151	.000 ⁱ
	Residual	9254.013	408	22.681		
	Total	14796.392	417			

a. Predictors: (Constant), P3

b. Predictors: (Constant), P3, DEEP

c. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6

d. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP

e. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3

f. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG

g. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU

h. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU, P5

i. Predictors: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU, P5, AUTO4

j. Dependent Variable: TOTALCRT

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
2	(Constant)	23.591	.666		35.443	.000
	P3	1.213	.130	.416	9.338	.000
2	(Constant)	19.564	.877		22.301	.000
	P3	.992	.128	.341	7.750	.000
	DEEP	.974	.147	.292	6.637	.000
3	(Constant)	17.196	1.004		17.124	.000
	P3	.927	.126	.318	7.358	.000
	DEEP	.835	.147	.250	5.693	.000
	P6	.472	.104	.195	4.530	.000
4	(Constant)	15.463	1.062		14.560	.000
	P3	.817	.126	.281	6.492	.000
	DEEP	.690	.148	.207	4.678	.000
	P6	.473	.102	.196	4.639	.000
	PROSP	.348	.081	.187	4.321	.000
5	(Constant)	13.581	1.237		10.977	.000
	P3	.762	.126	.261	6.031	.000
	DEEP	.702	.146	.210	4.802	.000
	P6	.488	.101	.201	4.817	.000
	PROSP	.336	.080	.180	4.194	.000
	AUTO3	2.803E-02	.010	.118	2.895	.004
6	(Constant)	12.583	1.279		9.842	.000
	P3	.731	.126	.251	5.813	.000
	DEEP	.603	.149	.181	4.039	.000
	P6	.441	.102	.182	4.333	.000
	PROSP	.323	.079	.173	4.065	.000
	AUTO3	2.861E-02	.010	.121	2.979	.003
	RIG	.520	.187	.120	2.783	.006
7	(Constant)	13.142	1.284		10.236	.000
	P3	.802	.127	.275	6.299	.000
	DEEP	.599	.148	.179	4.040	.000
	P6	.468	.101	.194	4.616	.000
	PROSP	.357	.080	.192	4.479	.000
	AUTO3	2.649E-02	.010	.112	2.772	.006
	RIG	.587	.187	.136	3.144	.002
	FLU	-.180	.065	-.119	-2.786	.006

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients Beta		
8	(Constant)	13.143	1.275		10.308	.000
	P3	.728	.130	.250	5.619	.000
	DEEP	.568	.148	.170	3.850	.000
	P6	.395	.105	.163	3.772	.000
	PROSP	.351	.079	.188	4.430	.000
	AUTO3	2.624E-02	.009	.111	2.765	.006
	RIG	.528	.187	.122	2.823	.005
	FLU	-.188	.064	-.124	-2.919	.004
	P5	.349	.134	.116	2.595	.010
9	(Constant)	9.121	2.234		4.083	.000
	P3	.665	.132	.228	5.038	.000
	DEEP	.569	.147	.171	3.876	.000
	P6	.369	.105	.153	3.524	.000
	PROSP	.348	.079	.187	4.411	.000
	AUTO3	4.103E-02	.012	.173	3.532	.000
	RIG	.495	.187	.114	2.653	.008
	FLU	-.206	.065	-.136	-3.192	.002
	P5	.351	.134	.117	2.624	.009
	AUTO4	2.668E-02	.012	.110	2.188	.029

^a. Dependent Variable: TOTALCRT

Excluded Variables¹

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity
						Statistics Tolerance
1	FLU	-.029 ^a	-.635	.526	-.031	.927
	FLEX	.004 ^a	.096	.924	.005	.999
	ELA	.176 ^a	3.914	.000	.189	.945
	CLEAR	.077 ^a	1.701	.090	.083	.971
	RES	.044 ^a	.975	.330	.048	.990
	RIG	.227 ^a	5.148	.000	.245	.964
	DEEP	.292 ^a	6.637	.000	.310	.933
	BROAD	.244 ^a	5.459	.000	.259	.930
	PROSP	.244 ^a	5.460	.000	.259	.932
	P1	.110 ^a	2.338	.020	.114	.883
	P2	.084 ^a	1.770	.077	.087	.872
	P4	.153 ^a	3.258	.001	.158	.876
	P5	.230 ^a	5.021	.000	.239	.894
	P6	.246 ^a	5.640	.000	.267	.971
	AUTO1	.123 ^a	2.737	.006	.133	.968
AUTO2	.079 ^a	1.776	.076	.087	.994	
AUTO3	.110 ^a	2.452	.015	.120	.974	

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
1	AUTO4	.043 ^a	.949	.343	.047	.973
2	FLU	-.055 ^b	-1.240	.216	-.061	.920
	FLEX	-.010 ^b	-.237	.813	-.012	.997
	ELA	.145 ^b	3.330	.001	.162	.932
	CLEAR	.046 ^b	1.065	.287	.052	.959
	RES	.631 ^b	.724	.470	.036	.988
	RIG	.157 ^b	3.523	.000	.171	.883
	BROAD	.179 ^b	3.997	.000	.193	.864
	PROSP	.186 ^b	4.203	.000	.202	.882
	P1	.099 ^b	2.197	.029	.107	.882
	P2	.070 ^b	1.541	.124	.076	.870
	P4	.131 ^b	2.906	.004	.141	.870
	P5	.182 ^b	4.055	.000	.195	.864
	P6	.195 ^b	4.530	.000	.217	.928
	AUTO1	.123 ^b	2.886	.004	.140	.968
	AUTO2	.064 ^b	1.512	.131	.074	.991
	AUTO3	.118 ^b	2.769	.006	.135	.974
AUTO4	.025 ^b	.573	.567	.028	.969	
3	FLU	-.079 ^c	-1.830	.066	-.090	.907
	FLEX	-.022 ^c	-.535	.593	-.026	.992
	ELA	.132 ^c	3.108	.002	.151	.928
	CLEAR	.037 ^c	.863	.389	.042	.957
	RES	.020 ^c	.476	.634	.023	.985
	RIG	.127 ^c	2.872	.004	.140	.859
	BROAD	.158 ^c	3.555	.000	.172	.852
	PROSP	.187 ^c	4.321	.000	.208	.882
	P1	.063 ^c	1.406	.160	.069	.850
	P2	.044 ^c	.987	.324	.049	.855
	P4	.116 ^c	2.611	.009	.127	.865
	P5	.134 ^c	2.887	.004	.141	.788
	AUTO1	.101 ^c	2.397	.017	.117	.953
	AUTO2	.034 ^c	.794	.428	.039	.963
	AUTO3	.128 ^c	3.068	.002	.149	.971
	AUTO4	-.003 ^c	-.063	.950	-.003	.949

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
4	FLU	-.111 ^d	-2.584	.010	-.126	.883
	FLEX	-.045 ^d	-1.093	.275	-.054	.977
	ELA	.096 ^d	2.237	.026	.110	.881
	CLEAR	-.012 ^d	-.275	.784	-.014	.889
	RES	.004 ^d	.108	.914	.005	.977
	RIG	.117 ^d	2.693	.007	.132	.856
	BROAD	.091 ^d	1.857	.064	.091	.684
	P1	.060 ^d	1.368	.172	.067	.850
	P2	.039 ^d	.884	.377	.043	.854
	P4	.107 ^d	2.455	.014	.120	.863
	P5	.125 ^d	2.754	.006	.134	.787
	AUTO1	.084 ^d	2.016	.044	.099	.944
	AUTO2	.010 ^d	.234	.815	.012	.946
	AUTO3	.118 ^d	2.895	.004	.141	.968
AUTO4	-.003 ^d	-.077	.939	-.004	.949	
5	FLU	-.101 ^e	-2.373	.018	-.116	.879
	FLEX	-.026 ^e	-.639	.523	-.031	.951
	ELA	.087 ^e	2.028	.043	.100	.875
	CLEAR	-.016 ^e	-.375	.708	-.019	.888
	RES	.006 ^e	.138	.891	.007	.977
	RIG	.120 ^e	2.783	.006	.136	.856
	BROAD	.074 ^e	1.517	.130	.075	.673
	P1	.053 ^e	1.213	.226	.060	.847
	P2	.033 ^e	.754	.451	.037	.852
	P4	.094 ^e	2.166	.031	.106	.852
	P5	.125 ^e	2.769	.006	.135	.787
	AUTO1	.053 ^e	1.213	.226	.060	.858
	AUTO2	.026 ^e	.628	.530	.031	.929
	AUTO4	.101 ^e	1.999	.046	.098	.624
6	FLU	-.119 ^f	-2.786	.006	-.136	.864
	FLEX	-.031 ^f	-.760	.447	-.038	.950
	ELA	.068 ^f	1.581	.115	.078	.849
	CLEAR	-.021 ^f	-.493	.622	-.024	.887
	RES	.009 ^f	.223	.824	.011	.976
	BROAD	.060 ^f	1.221	.223	.060	.664
	P1	.053 ^f	1.221	.223	.060	.847
	P2	.020 ^f	.454	.650	.022	.842
	P4	.081 ^f	1.861	.063	.092	.840
	P5	.110 ^f	2.444	.015	.120	.774
	AUTO1	.039 ^f	.896	.371	.044	.846
	AUTO2	.020 ^f	.487	.627	.024	.926
	AUTO4	.089 ^f	1.753	.080	.086	.619

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity	
					Statistics	
					Tolerance	
7	FLEX	-.037 ^a	-.918	.359	-.045	.947
	ELA	.098 ^b	2.233	.026	.110	.812
	CLEAR	-.016 ^a	-.379	.705	-.019	.885
	RES	.010 ^a	.251	.802	.012	.976
	BROAD	.058 ^a	1.187	.236	.059	.664
	P1	.060 ^b	1.383	.167	.068	.844
	P2	.017 ^a	.404	.687	.020	.841
	P4	.075 ^b	1.738	.083	.086	.838
	P5	.116 ^b	2.595	.010	.127	.772
	AUTO1	.043 ^b	.987	.324	.049	.845
	AUTO2	.028 ^b	.673	.501	.033	.922
	AUTO4	.109 ^b	2.152	.032	.106	.608
8	FLEX	-.039 ^b	-.953	.341	-.047	.947
	ELA	.090 ^b	2.067	.039	.102	.808
	CLEAR	-.020 ^b	-.482	.630	-.024	.884
	RES	.004 ^b	.095	.924	.005	.973
	BROAD	.065 ^b	1.338	.182	.066	.662
	P1	.051 ^b	1.200	.231	.059	.840
	P2	.016 ^b	.377	.706	.019	.841
	P4	.063 ^b	1.463	.144	.072	.827
	AUTO1	.046 ^b	1.065	.288	.053	.845
	AUTO2	.025 ^b	.640	.522	.032	.922
	AUTO4	.110 ^b	2.188	.029	.108	.608
	9	FLEX	-.048 ^c	-1.186	.236	-.059	.937
ELA		.082 ^d	1.871	.062	.092	.800
CLEAR		-.025 ^e	-.598	.550	-.030	.882
RES		.011 ^f	.271	.786	.013	.967
BROAD		.062 ^d	1.291	.198	.064	.662
P1		.045 ^e	1.059	.290	.052	.836
P2		.007 ^f	.164	.870	.008	.833
P4		.058 ^e	1.349	.178	.067	.825
AUTO1		.007 ^f	.140	.889	.007	.688
AUTO2		-.012 ^f	-.268	.789	-.013	.770

a. Predictors in the Model: (Constant), P3

b. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP

c. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6

d. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP

e. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3

f. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG

g. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU

h. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU, P5

i. Predictors in the Model: (Constant), P3, DEEP, P6, PROSP, AUTO3, RIG, FLU, P5, AUTO4

j. Dependent Variable: TOTALCRT

Case Number	Std. Residual	TOTALCRT
362	-3.248	16.00

^a. Dependent Variable: TOTALCRT

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19.0338	38.0277	29.2919	3.64569	418
Residual	-15.4684	11.9639	.0000	4.71083	418
Std. Predicted Value	-2.814	2.396	.000	1.000	418
Std. Residual	-3.248	2.512	.000	.989	418

^a. Dependent Variable: TOTALCRT

สถาบันวิทยบริการ

กำแพงนครเกษมราชวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ค่าโมเมนต์

Run MATRIX procedure:

Correlations for Set-1

Columns 1 - 10

	AUTO1	AUTO2	AUTO3	AUTO4	P1	P2	P3	P4	P5
AUTO1	1.0000	.3238	.3151	.2007	.1538	.1258	.1782	.1995	.0880
AUTO2	.3238	1.0000	-.1179	.4288	.0339	.1299	.0780	.0779	.1060
AUTO3	.3151	-.1179	1.0000	-.5428	.0986	.0950	.1600	.1539	.0391
AUTO4	.2007	.4288	-.5428	1.0000	.1063	.1307	.1645	.0576	.1092
P1	.1538	.0339	.0986	.1063	1.0000	.2420	.3421	.2147	.2303
P2	.1258	.1299	.0950	.1307	.2420	1.0000	.3580	.1837	.1794
P3	.1782	.0780	.1600	.1645	.3421	.3580	1.0000	.3528	.3257
P4	.1995	.0779	.1539	.0576	.2147	.1837	.3528	1.0000	.2523
P5	.0880	.1060	.0391	.1092	.2303	.1794	.3257	.2523	1.0000
P6	.1479	.1856	-.0252	.1770	.2374	.1884	.1707	.1471	.3562
FLU	.0931	.1386	-.0324	.2146	.1602	.1114	.2710	.0799	.1905
FLEX	.0333	.1627	-.1517	.1838	.0366	-.0084	.0287	.0495	.0520
ELA	.2055	.1000	.1170	.1121	.1133	.1319	.2347	.1736	.2045
CLEAR	.0737	.1771	.0674	.0691	.0380	.0387	.1711	.1186	.1362
RES	.0395	.0391	.0067	-.0302	.1467	-.0271	.0980	.1071	.1088
RIG	.1539	.1124	-.0022	.1531	.1033	.1952	.1903	.2013	.2620
DEEP	.0450	.0714	.0149	.1037	.1240	.1361	.2596	.1613	.2514
BROAD	.1246	.0814	.1549	.0385	.1698	.1634	.2650	.1762	.1488
PROSP	.1383	.1553	.0862	.0593	.1104	.1281	.2606	.1503	.1599

Columns 11 - 19

	FLU	FLEX	ELA	CLEAR	RES	RIG	DEEP	BROAD	PROSP
AUTO1	.0931	.0333	.2055	.0737	.0395	.1539	.0450	.1246	.1383
AUTO2	.1386	.1627	.1000	.1771	.0391	.1124	.0714	.0814	.1553
AUTO3	-.0324	-.1517	.1170	.0674	.0067	-.0022	.0149	.1549	.0862
AUTO4	.2146	.1838	.1121	.0691	-.0302	.1531	.1037	.0385	.0593
P1	.1602	.0366	.1133	.0380	.1467	.1033	.1240	.1698	.1104
P2	.1114	-.0084	.1319	.0387	-.0271	.1952	.1361	.1634	.1281
P3	.2710	.0287	.2347	.1711	.0980	.1903	.2596	.2650	.2606
P4	.0799	.0495	.1736	.1186	.1071	.2013	.1613	.1762	.1503
P5	.1905	.0520	.2045	.1362	.1088	.2620	.2514	.1488	.1599
P6	.1740	.0772	.1246	.0989	.0822	.2406	.2433	.2040	.0877
FLU	1.0000	.0062	.3051	.1390	.0556	.2145	.1499	.1577	.2278
FLEX	.0062	1.0000	.1616	.2695	.2833	.0770	.0565	.1116	.1351
ELA	.3051	.1616	1.0000	.1905	.1216	.2465	.1704	.2817	.2898
CLEAR	.1390	.2695	.1905	1.0000	.1470	.1194	.1482	.2662	.3122
RES	.0556	.2833	.1216	.1470	1.0000	.0176	.0690	.1212	.1170
RIG	.2145	.0770	.2465	.1194	.0176	1.0000	.3241	.2449	.1609
DEEP	.1499	.0565	.1704	.1482	.0690	.3241	1.0000	.3157	.2837
BROAD	.1577	.1116	.2817	.2662	.1212	.2449	.3157	1.0000	.5117
PROSP	.2278	.1351	.2898	.3122	.1170	.1609	.2837	.5117	1.0000

Correlations for Set-2

	CRT1	CRT2	CRT3	CRT4	CRT5	CRT6	CRT7
CRT1	1.0000	.2283	.1063	.2239	.2823	.1990	.2572
CRT2	.2283	1.0000	.0958	.1709	.2720	.2839	.2094
CRT3	.1063	.0958	1.0000	.1599	.1475	.1381	.1513
CRT4	.2239	.1709	.1599	1.0000	.2311	.1745	.1219
CRT5	.2823	.2720	.1475	.2311	1.0000	.3015	.2498
CRT6	.1990	.2839	.1381	.1745	.3015	1.0000	.3133
CRT7	.2572	.2094	.1513	.1219	.2498	.3133	1.0000

Correlations Between Set-1 and Set-2

	CRT1	CRT2	CRT3	CRT4	CRT5	CRT6	CRT7
AUTO1	.0629	.1437	.1245	.1349	.1749	.0587	.1015
AUTO2	-.0033	.0267	.0557	.0921	.1270	.0604	.0845
AUTO3	.0788	.1634	.0792	.1889	.1039	.0651	.0373
AUTO4	.0125	.0164	.0095	-.0206	.0702	.1317	.1679
P1	.1150	.0914	.1387	.1169	.1719	.1913	.1166
P2	.1873	.1334	.0370	.0860	.1662	.1224	.1441
P3	.1908	.2937	.0617	.1188	.2797	.3445	.2833
P4	.1098	.1970	.1256	.0724	.1717	.2415	.1610
P5	.2174	.1593	.1456	.0603	.1882	.2373	.3235
P6	.1952	.1643	.0708	.1402	.2103	.2524	.1575
FLU	.0456	.0677	.0168	-.0653	-.0018	.1075	.1295
ELA	.0051	-.0040	-.0115	.0770	-.0033	.0118	-.0100
BRA	.1859	.1073	.1398	.0961	.1887	.1461	.1977
CLEAR	.0637	.0741	.0925	.0725	.1001	.0718	.1157
RES	.0532	.0418	.0770	.0371	.1122	.0424	-.0138
RIG	.1676	.2171	.0776	.0724	.1624	.2124	.2386
DEEP	.1860	.2701	.0505	.1409	.2229	.2905	.2858
BROAD	.2040	.1812	.1127	.2075	.2230	.2151	.1881
PROSP	.1450	.2022	.1975	.1882	.1807	.2004	.2308

Canonical Correlations

1	.633
2	.325
3	.276
4	.211
5	.180
6	.164
7	.149

Test that remaining correlations are zero:

	Wilk's	Chi-SQ	DF	Sig.
1	.435	335.666	133.000	.000
2	.727	128.751	108.000	.085
3	.813	83.588	85.000	.523
4	.880	51.709	64.000	.865
5	.921	33.291	45.000	.901
6	.952	20.054	28.000	.862
7	.978	9.036	13.000	.770

Standardized Canonical Coefficients for Set-1

	1	2	3	4	5	6	7
AUTO1	.024	-.280	-.218	-.056	.166	.694	.199
AUTO2	.011	-.294	.042	-.058	-.240	-.122	.573
AUTO3	-.218	-.178	.407	-.555	.290	-.440	-.107
AUTO4	-.200	.334	.049	-.395	-.103	-.571	.272
P1	-.030	-.268	-.219	-.078	-.452	-.332	-.128
P2	.017	-.078	-.157	.449	.476	.151	-.057
P3	-.356	.207	.555	.219	-.210	.289	.365
P4	-.089	.100	.060	-.160	-.491	.158	-.392
P5	-.178	.306	-.656	-.050	.285	-.181	.046
P6	-.209	-.198	.316	.348	-.183	-.211	-.328
FLU	.212	.473	.060	-.122	.044	.094	-.330
FLEX	.108	-.078	.357	-.134	.319	-.386	-.136
ELA	-.114	-.140	-.450	.369	-.015	-.101	.088
CLEAR	.034	-.009	-.249	-.046	-.012	.157	.140
RES	-.007	-.193	-.090	.248	-.295	.389	-.028
RIG	-.170	.147	.044	-.123	.126	.266	-.145
DEEP	-.286	.152	.292	-.056	.211	.070	.251
BROAD	-.065	-.215	.051	.386	.152	-.335	.051
PROSP	-.235	-.177	-.228	-.681	-.012	-.012	-.352

Raw Canonical Coefficients for Set-1

	1	2	3	4	5	6	7
AUTO1	.001	-.010	-.008	-.002	.006	.025	.007
AUTO2	.001	-.023	.003	-.005	-.019	-.010	.045
AUTO3	-.009	-.007	.016	-.022	.012	-.017	-.004
AUTO4	-.008	.014	.002	-.016	-.004	-.023	.011
P1	-.027	-.239	-.195	-.069	-.402	-.296	-.114
P2	.011	-.047	-.095	.271	.287	.091	-.035
P3	-.174	.101	.271	.107	-.102	.141	.179
P4	-.046	.052	.032	-.084	-.257	.082	-.205
P5	-.090	.154	-.331	-.025	.144	-.091	.023
P6	-.085	-.080	.129	.141	-.074	-.086	-.133
FLU	.054	.121	.015	-.031	.011	.024	-.084
FLEX	.019	-.014	.063	-.024	.057	-.069	-.024
ELA	-.033	-.041	-.131	.108	-.004	-.029	.026
CLEAR	.012	-.003	-.087	-.016	-.004	.055	.049
RES	-.003	-.071	-.033	.092	-.109	.144	-.010
RIG	-.124	.107	.032	-.089	.091	.193	-.105
DEEP	-.160	.085	.164	-.031	.118	.039	.141
BROAD	-.021	-.069	.016	.124	.049	-.108	.016
PROSP	-.073	-.055	-.071	-.213	-.004	-.004	-.110

Standardized Canonical Coefficients for Set-2

	1	2	3	4	5	6	7
CRT1	-.151	.014	-.275	.742	.452	-.111	-.562
CRT2	-.301	.045	.450	-.348	.295	.769	-.276
CRT3	-.084	-.306	-.680	-.386	-.355	.164	-.439
CRT4	-.125	-.677	.307	-.338	.356	-.546	.101
CRT5	-.252	-.413	-.107	.473	-.381	.373	.700
CRT6	-.375	.322	.401	.081	-.677	-.498	-.342
CRT7	-.362	.516	-.420	-.386	.415	-.191	.514

Raw Canonical Coefficients for Set-2

	1	2	3	4	5	6	7
CRT1	-.112	.010	-.205	.553	.336	-.083	-.418
CRT2	-.203	.031	.304	-.235	.199	.519	-.186
CRT3	-.076	-.279	-.621	-.353	-.324	.150	-.401
CRT4	-.093	-.501	.228	-.250	.264	-.404	.075
CRT5	-.171	-.279	-.072	.320	-.258	.252	.474
CRT6	-.181	.155	.193	.039	-.327	-.241	-.165
CRT7	-.237	.338	-.275	-.253	.272	-.125	.337

Canonical Loadings for Set-1

	1	2	3	4	5	6	7
AUTO1	-.289	-.378	-.122	-.231	.057	.408	.259
AUTO2	-.172	-.208	-.078	-.152	-.194	-.116	.613
AUTO3	-.245	-.449	.201	-.250	.304	.158	-.237
AUTO4	-.210	.344	-.123	-.067	-.259	-.290	.489
P1	-.360	-.200	-.143	.058	-.420	-.226	-.161
P2	-.351	-.048	-.070	.389	.306	.087	-.007
P3	-.693	.179	.231	.124	-.162	.173	.137
P4	-.454	.040	.023	-.102	-.408	.203	-.292
P5	-.559	.278	-.469	.060	.093	-.126	-.047
P6	-.485	-.094	.101	.341	-.136	-.230	-.201
FLU	-.169	.445	-.089	-.077	-.039	.039	-.200
FLEX	-.013	-.150	.136	-.062	.121	-.321	-.002
ELA	-.407	-.090	-.410	.184	.064	-.048	-.012
CLEAR	-.225	-.097	-.200	-.143	.027	.030	.104
RES	-.112	-.264	-.094	.210	-.306	.256	-.098
RIG	-.494	.196	-.040	-.018	.174	.186	-.115
DEEP	-.631	.163	.189	-.021	.183	.012	.113
BROAD	-.514	-.275	-.014	.118	.149	-.232	-.092
PROSP	-.516	-.208	-.222	-.427	.074	-.046	-.189

Cross Loadings for Set-1

	1	2	3	4	5	6	7
AUTO1	-.183	-.123	-.034	-.049	.010	.067	.039
AUTO2	-.109	-.068	-.021	-.032	-.035	-.019	.091
AUTO3	-.155	-.146	.055	-.053	.055	.026	-.035
AUTO4	-.133	.112	-.034	-.014	-.046	-.048	.073
P1	-.228	-.065	-.039	.012	-.075	-.037	-.024
P2	-.222	-.016	-.019	.082	.055	.014	-.001
P3	-.439	.058	.064	.026	-.029	.028	.020
P4	-.287	.013	.006	-.022	-.073	.033	-.043
P5	-.354	.090	-.129	.013	.017	-.021	-.007

P6	-.307	-.031	.028	.072	-.024	-.038	-.030
FLU	-.107	.145	-.025	-.016	-.007	.006	-.030
FLEX	-.008	-.049	.038	-.013	.022	-.053	.000
ELA	-.258	-.029	-.113	.039	.011	-.008	-.002
CLEAR	-.143	-.032	-.055	-.030	.005	.005	.015
RES	-.071	-.086	-.026	.044	-.055	.042	-.015
RIG	-.313	.064	-.011	-.004	.031	.031	-.017
DEEP	-.400	.053	.052	-.005	.033	.002	.017
BROAD	-.326	-.090	-.004	.025	.027	-.038	-.014
PROSP	-.327	-.068	-.061	-.090	.013	-.008	-.028

Canonical Loadings for Set-2

	1	2	3	4	5	6	7
CRT1	-.495	-.080	-.234	.596	.426	-.083	-.387
CRT2	-.615	-.009	.372	-.203	.215	.586	-.228
CRT3	-.292	-.347	-.641	-.372	-.308	.096	-.375
CRT4	-.392	-.691	.208	-.217	.295	-.437	.023
CRT5	-.621	-.372	-.075	.380	-.244	.251	.451
CRT6	-.713	.215	.270	.039	-.476	-.322	-.203
CRT7	-.672	.398	-.362	-.224	.276	-.164	.326

Cross Loadings for Set-2

	1	2	3	4	5	6	7
T1	-.314	-.026	-.065	.126	.076	-.014	-.058
T2	-.390	-.003	.102	-.043	.039	.096	-.034
CRT3	-.185	-.113	-.177	-.079	-.055	.016	-.056
CRT4	-.248	-.225	.057	-.046	.053	-.072	.003
CRT5	-.393	-.121	-.021	.080	-.044	.041	.067
CRT6	-.452	.070	.074	.008	-.085	-.053	-.030
CRT7	-.426	.129	-.100	-.047	.049	-.027	.048

Redundancy Analysis:

Proportion of Variance of Set-1 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
1-1	.165
1-2	.061
1-3	.038
1-4	.039
1-5	.047
1-6	.040
1-7	.055

Proportion of Variance of Set-1 Explained by Opposite Can. Var.

	Prop Var
2-1	.066
2-2	.006
2-3	.003
2-4	.002
2-5	.002
2-6	.001
2-7	.001

Proportion of Variance of Set-2 Explained by Its Own Can. Var.

	Prop Var
2-1	.315
2-2	.135
2-3	.122
2-4	.111
2-5	.110
2-6	.106
2-7	.099

Proportion of Variance of Set-2 Explained by Opposite Can. Var.

	Prop Var
1-1	.127
1-2	.014
1-3	.009
1-4	.005
1-5	.004
1-6	.003
1-7	.002

—END MATRIX—

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.787
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2142.070
	df	325
	Sig.	.000

Communalities

	Initial	Extraction
Zscore(FLU)	1.000	.570
Zscore(FLEX)	1.000	.613
Zscore(ELA)	1.000	.439
Zscore(CLEAR)	1.000	.435
Zscore(RES)	1.000	.600
Zscore(RIG)	1.000	.341
Zscore(DEEP)	1.000	.482
Zscore(BROAD)	1.000	.539
Zscore(PROSP)	1.000	.584
Zscore(P1)	1.000	.491
Zscore(P2)	1.000	.418
Zscore(P3)	1.000	.562
Zscore(P4)	1.000	.351
Zscore(P5)	1.000	.489
Zscore(P6)	1.000	.357
Zscore(AUTO1)	1.000	.687
Zscore(AUTO2)	1.000	.656
Zscore(AUTO3)	1.000	.785
Zscore(AUTO4)	1.000	.776
Zscore(CRT1)	1.000	.343
Zscore(CRT2)	1.000	.382
Zscore(CRT3)	1.000	.697
Zscore(CRT4)	1.000	.477
Zscore(CRT5)	1.000	.439
Zscore(CRT6)	1.000	.412
Zscore(CRT7)	1.000	.464

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.856	18.679	18.679	4.856	18.679	18.679
2	1.990	7.655	26.334	1.990	7.655	26.334
3	1.603	6.164	32.498	1.603	6.164	32.498
4	1.382	5.317	37.815	1.382	5.317	37.815
5	1.302	5.007	42.822	1.302	5.007	42.822
6	1.225	4.711	47.533	1.225	4.711	47.533
7	1.030	3.960	51.493	1.030	3.960	51.493
8	.996	3.830	55.323			
9	.985	3.788	59.111			
10	.908	3.491	62.602			
11	.873	3.357	65.959			
12	.830	3.193	69.152			
13	.766	2.947	72.099			
14	.745	2.864	74.962			
15	.717	2.756	77.718			
16	.688	2.648	80.366			
17	.656	2.524	82.890			
18	.638	2.453	85.343			
19	.614	2.360	87.703			
20	.585	2.249	89.952			
21	.538	2.069	92.021			
22	.510	1.961	93.982			
23	.496	1.907	95.889			
24	.443	1.702	97.591			
25	.401	1.542	99.133			
26	.226	.867	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component	Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.595	9.980	9.980
2	2.412	9.278	19.258
3	2.401	9.236	28.494
4	1.923	7.396	35.890
5	1.505	5.790	41.680
6	1.449	5.572	47.252
7	1.103	4.241	51.493
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
Zscore(P3)	.629	-7.696E-02	-.156	.129	-.285	9.503E-02	-.170
Zscore(BROAD)	.560	-8.952E-02	.348	-.183	-5.307E-02	-.189	-.157
Zscore(PROSP)	.537	-1.962E-03	.427	-.169	-4.406E-02	-.287	2.522E-02
Zscore(P5)	.532	4.798E-02	-.217	-7.343E-02	-.175	.226	.262
Zscore(CRT6)	.531	-.105	-.244	-.197	.113	8.628E-02	2.501E-02
Zscore(DEEP)	.530	-2.825E-03	-7.350E-02	-.385	-8.743E-03	-.110	-.187
Zscore(CRT7)	.514	-2.387E-02	-.228	-.224	7.991E-02	-.163	.255
Zscore(CRT5)	.507	-.180	-9.496E-02	-1.003E-02	.360	9.749E-02	-3.546E-02
Zscore(RIG)	.494	.116	-.131	-.136	-.102	-.186	-5.019E-02
Zscore(ELA)	.488	7.148E-02	.265	3.839E-02	-.213	-.181	.215
Zscore(P6)	.476	.152	-.221	3.798E-03	8.549E-02	.225	-2.440E-02
Zscore(P4)	.460	-.113	-5.438E-02	.227	-.178	.200	-2.258E-02
Zscore(CRT2)	.460	-.254	-.126	-.109	.150	-6.834E-02	-.227
Zscore(CRT1)	.427	-.212	-.133	-.207	.227	5.336E-02	2.171E-02
Zscore(P2)	.409	-1.916E-02	-.257	.255	-.146	1.218E-02	-.313
Zscore(AUTO4)	.269	.770	-.241	.101	.192	-7.384E-02	1.914E-03
Zscore(AUTO3)	.176	-.731	.232	.364	-.129	-.113	-6.100E-02
Zscore(AUTO2)	.292	.520	7.140E-02	.389	.332	-.172	-6.294E-02
Zscore(CLEAR)	.351	.162	.517	-9.654E-02	-6.169E-02	-3.491E-02	-6.111E-02
Zscore(FLEX)	.171	.403	.482	-9.787E-02	.112	.362	-.190
Zscore(AUTO1)	.364	8.613E-03	.104	.686	.176	-.206	4.092E-03
Zscore(FLU)	.361	.295	-4.575E-03	3.441E-02	-.520	-.240	.150
Zscore(CRT4)	.333	-.260	.149	3.294E-02	.518	2.131E-02	-7.997E-02
Zscore(RES)	.202	7.271E-02	.421	-4.263E-02	-6.311E-02	.608	3.342E-02
Zscore(P1)	.418	-4.692E-02	-.139	.274	-.204	.418	5.406E-02
Zscore(CRT3)	.281	-.134	.128	8.253E-02	.224	3.966E-02	.725

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 7 components extracted.

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
Zscore(CRT5)	.600	1.953E-02	.177	-1.330E-02	.177	7.249E-02	.103
Zscore(CRT4)	.554	-1.431E-03	-9.849E-02	-.177	.302	.173	9.112E-02
Zscore(CRT1)	.554	7.446E-02	.122	-1.380E-02	-5.937E-02	-9.434E-03	.110
Zscore(CRT2)	.543	.148	.163	-.102	4.892E-02	-7.660E-02	-.143
Zscore(CRT6)	.533	.120	.287	.112	-9.033E-02	-4.853E-02	8.953E-02
Zscore(DEEP)	.485	.393	.133	.142	-.169	-1.588E-02	-.158
Zscore(CRT7)	.436	.281	.167	.195	-7.393E-02	-.226	.271
Zscore(PROSP)	.238	.699	-2.423E-02	-6.804E-02	.103	.132	7.802E-02
Zscore(BROAD)	.331	.610	6.533E-02	-.128	5.882E-02	.158	-8.645E-02
Zscore(ELA)	1.955E-02	.573	.209	-4.820E-03	.117	3.774E-02	.226
Zscore(FLU)	-.239	.550	.356	.222	-3.120E-02	-.176	4.579E-02
Zscore(CLEAR)	4.139E-02	.523	-1.758E-02	-6.981E-04	.101	.387	-4.009E-03
Zscore(RIG)	.268	.384	.234	.210	-4.717E-03	-.138	-5.822E-02
Zscore(P1)	7.589E-02	-4.443E-02	.663	-3.377E-02	5.902E-02	.160	.114
Zscore(P3)	.244	.277	.635	-3.205E-02	5.624E-02	-2.582E-02	-.132
Zscore(P4)	.142	.118	.534	-.109	.114	7.473E-02	3.736E-02
Zscore(P5)	.228	.169	.523	.183	-.153	1.122E-02	.279
Zscore(P2)	.178	7.149E-02	.492	1.844E-02	.203	-.122	-.288
Zscore(P6)	.334	2.574E-02	.393	.275	5.766E-02	.103	3.699E-02
Zscore(AUTO3)	9.692E-02	.123	.187	-.811	.230	-.115	2.735E-02
Zscore(AUTO4)	2.685E-02	7.953E-02	.120	.809	.315	8.490E-03	-2.269E-02
Zscore(AUTO1)	3.843E-02	.126	.237	-9.950E-02	.768	-7.117E-02	9.835E-02
Zscore(AUTO2)	4.190E-02	.134	2.232E-02	.438	.659	9.811E-02	-4.113E-03
Zscore(FLEX)	-4.621E-04	.170	-2.416E-02	.223	7.847E-02	.719	-9.909E-02
Zscore(RES)	-1.016E-02	4.911E-02	.236	-6.753E-02	-.104	.712	.140
Zscore(CRT3)	.161	9.948E-02	4.003E-02	-5.739E-02	.123	2.218E-02	.800

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 11 iterations.

Component Transformation Matrix

Component	1	2	3	4	5	6	7
1	.581	.542	.547	.106	.194	.089	.114
2	-.335	.140	-.031	.886	.161	.222	-.083
3	-.224	.481	-.358	-.360	.180	.648	.092
4	-.355	-.235	.369	-.202	.795	-.085	.051
5	.588	-.377	-.497	.164	.429	.154	.175
6	.030	-.507	.434	-.005	-.272	.684	.107
7	-.168	.039	-.011	.080	-.116	-.153	.963

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.787
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2142.070
	df	325
	Sig.	.000

Communalities

	Initial	Extraction
Zscore(FLU)	.240	.342
Zscore(FLEX)	.214	.422
Zscore(ELA)	.253	.286
Zscore(CLEAR)	.201	.245
Zscore(RES)	.149	.265
Zscore(RIG)	.239	.258
Zscore(DEEP)	.265	.354
Zscore(BROAD)	.365	.402
Zscore(PROSP)	.381	.471
Zscore(P1)	.215	.294
Zscore(P2)	.204	.219
Zscore(P3)	.418	.509
Zscore(P4)	.204	.217
Zscore(P5)	.291	.368
Zscore(P6)	.261	.254
Zscore(AUTO1)	.369	.416
Zscore(AUTO2)	.298	.448
Zscore(AUTO3)	.558	.661
Zscore(AUTO4)	.575	.657
Zscore(CRT1)	.196	.225
Zscore(CRT2)	.216	.247
Zscore(CRT3)	.113	.223
Zscore(CRT4)	.172	.251
Zscore(CRT5)	.252	.321
Zscore(CRT6)	.276	.304
Zscore(CRT7)	.259	.319

Extraction Method: Alpha Factoring.

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	4.856	18.679	18.679	4.182	16.085	16.085	3.230
2	1.990	7.655	26.334	1.310	5.039	21.123	1.770
3	1.603	6.164	32.498	1.062	4.085	25.208	1.414
4	1.382	5.317	37.815	.773	2.973	28.181	1.974
5	1.302	5.007	42.822	.733	2.819	31.000	1.359
6	1.225	4.711	47.533	.596	2.292	33.292	1.347
7	1.050	3.960	51.493	.322	1.240	34.532	1.434
8	.996	3.830	55.323				
9	.985	3.788	59.111				
10	.908	3.491	62.602				
11	.873	3.357	65.959				
12	.830	3.193	69.152				
13	.766	2.947	72.099				
14	.745	2.864	74.962				
15	.717	2.756	77.718				
16	.688	2.648	80.366				
17	.656	2.524	82.890				
18	.638	2.453	85.343				
19	.614	2.360	87.703				
20	.585	2.249	89.952				
21	.538	2.069	92.021				
22	.510	1.961	93.982				
23	.496	1.907	95.889				
24	.443	1.702	97.591				
25	.401	1.542	99.133				
26	.226	.867	100.000				

Extraction Method: Alpha Factoring.

^a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

	Factor						
	1	2	3	4	5	6	7
Zscore(P3)	.607	-5.957E-02	-.137	.210	-.215	-6.689E-02	.154
Zscore(BROAD)	.520	7.630E-02	.264	-.112	-.114	.124	.123
Zscore(P5)	.510	2.079E-02	-.180	-4.769E-03	-9.400E-02	-.180	-.183
Zscore(PROSP)	.497	.169	.338	-.127	-.112	.228	-2.873E-02
Zscore(CRT6)	.497	-.159	-8.913E-02	-.129	3.328E-02	-7.530E-02	-2.309E-02
Zscore(DEEP)	.496	-1.480E-02	-4.694E-02	-.284	-8.907E-02	2.025E-02	.128
Zscore(CRT5)	.482	-.193	5.018E-02	-4.681E-02	.207	-4.888E-02	2.355E-02
Zscore(CRT7)	.477	-9.511E-02	-.111	-.191	2.702E-03	7.942E-02	-.164
Zscore(RJG)	.456	6.579E-02	-.139	-.105	-8.060E-02	8.935E-02	2.984E-02
Zscore(P6)	.441	4.450E-02	-.177	-1.211E-02	9.212E-02	-.130	2.040E-02
Zscore(ELA)	.439	.177	.119	3.407E-02	-.132	.124	-.117
Zscore(CRT2)	.426	-.210	1.159E-02	-8.910E-02	2.536E-02	3.234E-02	.110
Zscore(P4)	.415	-4.092E-02	-1.909E-02	.179	-7.045E-02	-7.561E-02	5.826E-03
Zscore(CRT1)	.404	-.195	1.375E-02	-.130	7.632E-02	-3.462E-02	-3.111E-03
Zscore(P1)	.387	-3.315E-02	-9.451E-02	.260	-3.849E-02	-.231	-3.421E-02
Zscore(P2)	.367	-6.055E-02	-.184	.161	-2.970E-02	2.046E-02	.138
Zscore(FLU)	.316	.298	-.164	5.277E-02	-.305	.142	-.101
Zscore(CRT4)	.312	-.185	.214	-3.396E-02	.266	1.878E-02	4.438E-02
Zscore(CLEAR)	.301	.283	.260	-4.655E-02	-5.022E-02	2.523E-02	3.107E-02
Zscore(AUTO4)	.245	.503	-.464	-4.464E-02	.344	9.353E-02	-1.391E-02
Zscore(FLEX)	.153	.465	.263	-5.669E-02	.121	-.263	.161
Zscore(AUTO3)	.189	-.451	.402	.420	-.184	.208	8.804E-02
Zscore(AUTO2)	.256	.390	-.105	.147	.390	.206	5.715E-02
Zscore(AUTO1)	.333	5.803E-02	3.900E-02	.417	.234	.268	3.056E-03
Zscore(RES)	.184	.197	.262	6.957E-02	-1.234E-02	-.344	-1.353E-02
Zscore(CRT3)	.262	-6.707E-02	.160	5.220E-02	.119	-3.663E-05	-.328

Extraction Method: Alpha Factoring.

a. 7 factors extracted. 14 iterations required.

	Factor						
	1	2	3	4	5	6	7
Zscore(DEEP)	.545	-1.209E-02	.177	-5.869E-02	-.100	-3.461E-02	.114
Zscore(CRT6)	.496	-6.545E-03	-4.387E-02	2.419E-02	-3.880E-02	-1.287E-02	-9.829E-02
Zscore(CRT2)	.454	-2.914E-02	7.628E-02	.122	7.907E-02	3.897E-02	1.503E-02
Zscore(CRT5)	.450	7.022E-02	-1.566E-02	9.123E-02	.186	-4.969E-02	-.137
Zscore(CRT1)	.441	-3.182E-02	1.006E-02	1.324E-02	7.513E-02	3.478E-03	-.100
Zscore(CRT7)	.428	4.284E-02	6.162E-02	-9.625E-02	-.151	.126	-.212
Zscore(P6)	.337	.171	-.125	6.617E-02	-8.207E-02	-.124	-2.751E-02
Zscore(RIG)	.336	.113	.125	3.405E-02	-.207	3.363E-02	2.254E-02
Zscore(AUTO4)	8.808E-02	.737	-.128	-.184	-.167	-2.538E-03	4.297E-02
Zscore(AUTO2)	-6.134E-02	.658	8.810E-02	5.373E-02	2.191E-02	-3.960E-02	-2.616E-02
Zscore(PROSP)	.162	1.181E-02	.544	-5.776E-03	-9.309E-02	-9.514E-02	-.137
Zscore(BROAD)	.295	-2.716E-02	.430	9.434E-02	-3.226E-02	-.138	2.031E-02
Zscore(CLEAR)	1.203E-02	6.234E-02	.331	-1.193E-02	-6.110E-02	-.267	-3.113E-02
Zscore(ELA)	4.628E-02	6.046E-02	.291	8.282E-02	-.239	-7.654E-02	-.182
Zscore(AUTO3)	-9.535E-02	-.329	.263	.637	.176	.138	-.120
Zscore(P3)	.308	-1.270E-02	-3.260E-04	.459	-.249	-.100	9.182E-02
Zscore(AUTO1)	-.134	.399	.115	.419	9.548E-02	8.655E-02	-.178
Zscore(P1)	9.010E-02	1.191E-02	-.211	.336	-.143	-.203	-.116
Zscore(P2)	.222	.120	-5.608E-02	.317	-9.385E-02	2.909E-02	9.439E-02
Zscore(P4)	.149	2.994E-03	-2.078E-02	.288	-.120	-.109	-7.900E-02
Zscore(FLU)	-5.276E-02	.104	.191	7.806E-02	-.515	1.801E-02	-2.556E-02
Zscore(CRT4)	.300	5.712E-02	8.428E-02	6.150E-02	.334	-4.763E-02	-.139
Zscore(P5)	.293	5.508E-03	-.135	4.586E-02	-.312	-.121	-.209
Zscore(FLEX)	-4.488E-02	.160	.136	-.104	9.385E-02	-.589	.118
Zscore(RES)	-5.575E-02	-9.017E-02	-3.269E-03	3.561E-02	6.538E-03	-.508	-8.713E-02
Zscore(CRT3)	1.829E-02	5.417E-03	2.722E-02	-2.992E-02	6.828E-03	-2.120E-02	-.464

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

^a Rotation converged in 18 iterations.

	Factor						
	1	2	3	4	5	6	7
Zscore(DEEP)	.547	.118	.251	.114	-.238	-.158	-.087
Zscore(CRT6)	.541	.105	.064	.211	-.161	-.125	-.267
Zscore(CRT5)	.500	.146	.107	.271	.048	-.151	-.331
Zscore(CRT7)	.500	.149	.147	.118	-.239	-.025	-.320
Zscore(CRT2)	.468	.049	.156	.260	-.032	-.053	-.180
Zscore(P5)	.457	.160	-.013	.223	-.401	-.242	-.317
Zscore(CRT1)	.455	.047	.100	.177	-.026	-.085	-.252
Zscore(RIG)	.427	.225	.194	.174	-.315	-.103	-.127
Zscore(P6)	.422	.271	-.016	.199	-.220	-.222	-.177
Zscore(CRT4)	.319	.080	.172	.194	.236	-.110	-.290
Zscore(AUTO4)	.173	.757	-.072	-.107	-.323	-.135	.021
Zscore(AUTO2)	.092	.652	.153	.109	-.051	-.161	-.108
Zscore(PROSP)	.344	.141	.614	.175	-.163	-.256	-.301
Zscore(BROAD)	.422	.106	.511	.250	-.139	-.271	-.203
Zscore(CLEAR)	.154	.158	.389	.078	-.124	-.349	-.139
Zscore(ELA)	.269	.184	.365	.222	-.287	-.218	-.290
Zscore(AUTO3)	.062	-.317	.291	.622	.231	.122	-.275
Zscore(P3)	.502	.147	.118	.557	-.374	-.220	-.167
Zscore(AUTO1)	.115	.403	.196	.465	.024	-.033	-.305
Zscore(P1)	.277	.118	-.094	.404	-.217	-.258	-.247
Zscore(P4)	.315	.107	.077	.377	-.195	-.192	-.232
Zscore(P2)	.322	.189	.015	.367	-.193	-.053	-.074
Zscore(FLU)	.157	.224	.217	.142	-.532	-.110	-.068
Zscore(FLEX)	.027	.232	.205	-.079	-.011	-.590	.026
Zscore(RES)	.065	.003	.083	.081	-.038	-.497	-.155
Zscore(CRT3)	.174	.056	.111	.123	.004	-.105	-.470

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Factor Correlation Matrix

Factor	1	2	3	4	5	6	7
1	1.000	.189	.172	.320	-.245	-.194	-.338
2	.189	1.000	9.048E-02	8.829E-02	-.206	-.184	-9.713E-02
3	.172	9.048E-02	1.000	.128	-2.712E-02	-.167	-.173
4	.320	8.829E-02	.128	1.000	-7.957E-02	-8.893E-02	-.306
5	-.245	-.206	-2.712E-02	-7.957E-02	1.000	.147	-8.177E-03
6	-.194	-.184	-.167	-8.893E-02	.147	1.000	.168
7	-.338	-9.713E-02	-.173	-.306	-8.177E-03	.168	1.000

Extraction Method: Alpha Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวยุวรินทร์ ธนกัญญา เกิดเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2520 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด
สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกมัธยมศึกษาวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ จากคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา
วิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2543 ทำงานในตำแหน่งนักวิชาการ
ศึกษา ฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตั้งแต่เดือนเมษายน 2545 - เดือน
กุมภาพันธ์ 2547



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย